LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS
1489

NORDISCHES PLANKTON

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. K. BRANDT-KIEL

UNTER MITWIRKUNG VON

DR. APSTEIN-KIEL, PROF. DR. BERGENDAL-LUND, DR. BORGERT-BONN, PROF. DR. EHRENBAUM-HELGOLAND, DR. GRAN-BERGEN, PROF. DR. HARTLAUB-HELGOLAND, DR. LAUTERBORN-LUDWIGSHAFEN, E. LEMMERMANN-BREMEN, PROF. DR. LENZ-LÜBECK, DR. LOHMANN-KIEL, DR. MORTENSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. MÜLLER-GREIFSWALD, DR. REIBISCH-KIEL, PROF. DR. RHUMBLER-GÖTTINGEN, PROF. DR. SCHÜTT-GREIFSWALD, PROF. DR. SIMROTH-LEIPZIG, DR. STEINHAUS-HAMBURG, PROF. DR. VANHÖFFEN-KIEL, PROF. DR. VOSSELER-STUTTGART UND PROF. DR. WILLE-CHRISTIANIA.

Erste Lieferung.

Inhalt:

III. Dolioliden. Von Dr. A. Borgert-Bonn.
Salpen. Von Dr. C. Apstein-Kiel.
Appendicularien. Von Dr. H. Lohmann-Kiel.
VII. Ostracoden. Von Prof. G. W. Müller-Greifswald.
Cladoceren. Von Dr. Apstein-Kiel.
IX. Echinodermenlarven. Von Dr. Th. Mortensen-Kopenhagen.
XIV. Foraminiferen. Von Prof. L. Rhumbler-Göttingen.
XV. Tripyleen. Von Dr. A. Borgert-Bonn.

KIEL UND LEIPZIG
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER.
1901.

Sofort nachdem durch die grundlegenden Arbeiten Hensens das Interesse an Planktonstudien erweckt war, machte sich der Mangel eines Werkes fühlbar, das in übersichtlicher Form Auskunft über die das Plankton zusammensetzenden Organismen ertheilt. Das Bedürfnis dafür wurde noch mehr empfunden, als weitere Kreise sich bei der Erforschung des Planktons betheiligten und so die Zahl der dasselbe zusammensetzenden Arten in ungeahnter Weise vermehrten. Da die Litteratur sehr zerstreut, kaum dem Spezialforscher genügend bekannt und zugänglich ist, konnte es nicht ausbleiben, dafs dieselben Arten mehrfach beschrieben und benannt wurden und Meinungsverschiedenheiten auftauchten, die nur durch umständlichen Austausch der Objekte selbst beizulegen waren. So stellte sich die Nothwendigkeit heraus, ein Werk zu schaffen, das die heutige Kenntniss der Planktonformen in einer Weise festlegt, die nicht nur dem Zoologen und Botaniker, sondern allen, die Interesse und Freude am Plankton des Meeres haben, Gelegenheit giebt, sich darüber zu unterrichten. Dieser Forderung soll das Buch entsprechen, das wir hiermit anzukündigen die Ehre haben:

Nordisches Plankton

herausgegeben von

Professor Dr. Karl Brandt in Kiel

unter Mitwirkung von Gelehrten, von denen jeder für die von ihm übernommene Abtheilung als Autorität gelten kann. Die Auswahl derselben und die reiche Gliederung des Stoffes bietet Gewähr für möglichste Vollständigkeit und kritische Behandlung. Für jede Species wird im Text eine Abbildung gegeben und zwar in erster Linie ein gutes Habitusbild, eventuell auch eine Zeichnung der characteristischen Merkmale. Wenn auch dadurch Umfang und Preis des Werkes erhöht werden, so wird doch andererseits erst durch die Beifügung der Abbildungen das Werk allgemein brauchbar. Um den Umfang des Werkes nicht ins Ungemessene zu vergröfsern, werden ausschliefslich diejenigen marinen Arten von Planktonorganismen berücksichtigt, die nördlich von 50° N. Br. vorkommen. Die Beschränkung auf das schon einigermafsen bekannte nördliche Meeresgebiet erhöht die Uebersichtlichkeit und Brauchbarkeit des Ganzen, das ebenso dem erfahrenen Planktonforscher als Nachschlagewerk, wie dem Neuling zur ersten Einführung empfohlen werden kann.

Das Werk wird sich aus folgenden Theilen zusammensetzen, die je nach Fertigstellung der Manuskripte vorläufig in einzelnen Lieferungen herausgegeben werden.

I. Fischlarven und Eier.
II. Cysten, Eier u. s. w.
III. Dolioliden.
Salpen.
Appendicularien.
Ascidienlarven.
IV. Cephalopoden.
Pteropoden.
Heteropoden.
V. Schneckenlarven.
Muschellarven.
VI. Decapoden.
Schizopoden.
Isopoden.
Amphipoden.
VII. Ostracoden.
Cladoceren.
VIII. Cirripedienlarven.
Copepoden.
IX. Echinodermenlarven.
Cyphonautes.
Brachiopodenlarven.
X. Rotatorien.
Planarien.
Anneliden.
Annelidenlarven.
Chaetognathen.
XI. Ctenophoren.
Siphonophoren.
Acraspeden.
XII. Craspedoten.
XIII. Tintinnen.
Sticholonche.
XIV. Foraminiferen.
XV. Tripyleen.
XVI. Acantharien.
Thalassicollen.
Coloniebild. Radiolarien.
XVII. Andere Spumellarien.
Nassellarien.
XVIII. Peridineen.
XIX. Diatomeen.
XX. Schizophyceen.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae und Silicoflagellatae.

Zur Subskription auf dieses Werk laden hierdurch ergebenst ein

Lipsius & Tischer,
Verlags- und Sortimentsbuchhandlung.

Kiel, Falckstr. 9.

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

III. Die nordischen Dolioliden.

Von
Dr. A. Borgert in Bonn.

Das eigentliche Verbreitungsgebiet dieser Familie, welche die drei Gattungen *Anchinia, Dolchinia* und *Doliolum* umfasst, sind die wärmeren Meerestheile.

Einzige nördlich vom 50.° n. Br. vorkommende Gattung: *Doliolum,* mit 4 Arten: *Dol. krohni, Dol. sp., Dol. tritonis* und *Dol. nationalis.*

Von den vier Individuenformen, die der Entwicklungscyklus bei *Doliolum* umfasst (Geschlechtsthier, Pflegethier, Nährthier und Amme) gleicht das Pflegethier bis auf das Fehlen von Geschlechtsorganen und den Besitz eines am hinteren Körperende ventral entspringenden kurzen Fortsatzes dem Geschlechtsthiere. Nährthier bei den hier aufgeführten Arten unbekannt. Amme nur von *Dol. krohni* beschrieben aber bisher nicht sicher von der zu *Dol. mülleri* Krohn gehörenden unterschieden.

1. **Doliolum krohni.** Herdman 1888 (Fig. 1).

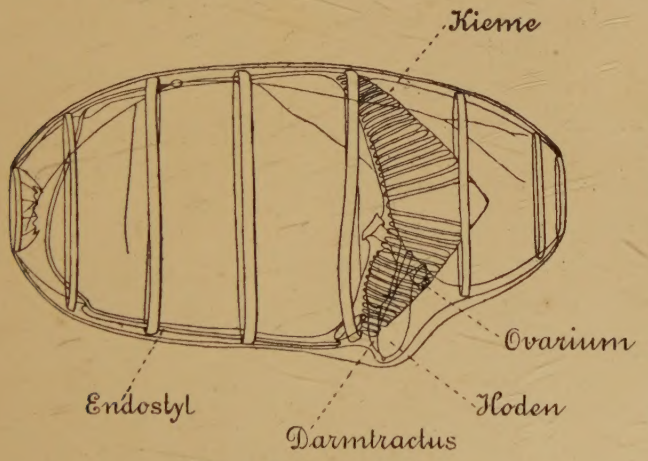


Fig. 1. *Doliolum krohni.*

Dol. krohni Herdman, W. A. Report upon the Tunicata of the Challenger. Part III. Challenger-Report. Zoology Vol. XXVII. 1888.

— Borgert, A. Die Thaliacea der Plankton-Expedition. C. Vertheilung der Doliolen. Ergebn. d. Plankt.-Exped. Bd. II. E. a. C. 1894.

— Borgert, A. Die Doliolum-Ausbeute des „Vettor Pisani". Zoolog. Jahrb. Abth. f. Syst. etc. Bd. IX. 1896.

Geschlechtsthier. Kieme eine aufrecht stehende, nach hinten vorgewölbte Scheidewand zwischen Pharyngeal- und Cloakalhöhle bildend, jederseits der Medianlinie mit zahlreichen (mehr als 12 und bis zu 45) Spalten, die dorsal und ventral bei dem fünften Muskelreifen (eben vor oder hinter demselben) beginnen. Endostyl lang, hinter dem zweiten Muskelreifen beginnend und bis beinahe an den fünften Muskelring nach hinten sich erstreckend. Darmtractus U-förmig gebogen, zusammen mit Ovarium und Hoden zwischen dem fünften und sechsten Muskelreifen gelegen. Hoden von birn- oder keulenförmiger Gestalt, nach der ventralen Seite gerichtet und mit seinem Ende in eine Aussackung der Körperwandung hineinragend. — Länge bis 7 mm.

Fundorte: Golfstrom, nördlicher und südlicher Ast; Irminger See. (Im Atlantik ausserdem noch im Floridastrom, der Sargasso-See und weiter südlich in allen Stromgebieten bis zum Südaequatorialstrom an zahlreichen Orten gefangen. — Im Pacifik westlich von Valparaiso und bei Callao erbeutet.)

2. **Doliolum sp.** Borgert 1894 (Fig. 2).

Dol. sp. Borgert, A. Die Thaliacea der Plankton-Expedition. C. Vertheilung der Doliolen. Ergebn. d. Plankt.-Exped. Bd. II. E. a. C. 1894.

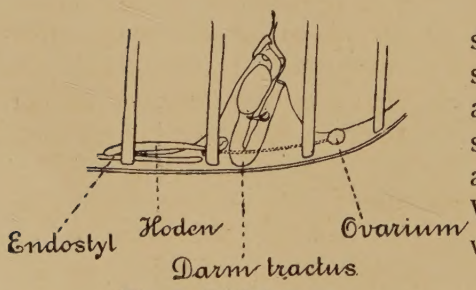


Fig. 2. *Doliolum sp.*

Unsichere Art; von *Dol. krohni* hauptsächlich durch die Gestalt der Geschlechtsorgane unterschieden, die hier aufserdem auffallend schwach entwickelt sind, auch wurde in keinem Falle ein ausgebildetes Ei im Ovarium angetroffen. Vielleicht nur degenerirte Individuen der vorigen Art.

Geschlechtsthier. Kieme eine aufrecht stehende Scheidewand zwischen Pharyngeal- und Cloakalhöhle mit zahlreichen Spalten, die sowohl an der dorsalen wie an der ventralen Seite vor dem fünften Muskelringe beginnen. Endostyl von bedeutender Länge, meist schon im ersten Intermuscularraume beginnend und beinahe bis an den fünften Muskelreifen nach hinten sich erstreckend. Verdauungstractus U-förmig gebogen, zwischen dem fünften und sechsten Muskelringe liegend. Ovarium hinter dem sechsten Muskelreifen gelegen. Hoden von gestreckter schlauchförmiger Gestalt, mehr oder minder geschlängelt, parallel zur Längsachse des Körpers nach vorn verlaufend. — Länge bis annähernd 6 mm.

Fundorte: Nördlicher Ast des Golfstromes und Irminger See. (Ausserdem Grenzgebiet des Labrador- und Floridastromes, Sargasso-See und Nord-Aequatorialstrom). Fast nur in Fängen aus etwas grösserer Tiefe.

3. **Doliolum tritonis** Herdman 1888 (Fig. 3).

Dol. denticulatum Q. u. G. Herdman, W. A. Report on the Tunicata of the Triton. Transact. Roy. Soc. Edinb. Vol. XXXII. Part I. 1883.

Dol. tritonis Herdman, W. A. Report upon the Tunicata of the Challenger. Part III. Challenger-Report. Zoology Vol. XXVII. 1888.

— Borgert, A. Die Thaliacea der Plankton-Expedition. C. Vertheilung der Doliolen. Ergebn. d. Plankt.-Exped. Bd. II. E. a. C. 1894.

— Borgert, A. Die Doliolum-Ausbeute des „Vettor Pisani". Zoolog. Jahrb. Abth. f. Syst. etc. Bd. IX. 1896.

— Fowler, H. Contributions to our knowledge of the plankton of the Faeroe Channel. Nr. VI. Proc. Zool. Soc. London. June 21. 1898.

Doliolum Vanhöffen, E. Grönland-Expedition der Gesellschaft f. Erdkunde z. Berlin 1891—1893. Bd. II. Theil I. 1897. Cap. 7. Das Oberflächen-Plankton der Nordsee, des Atlantischen Oceans und der Davis-Strasse.

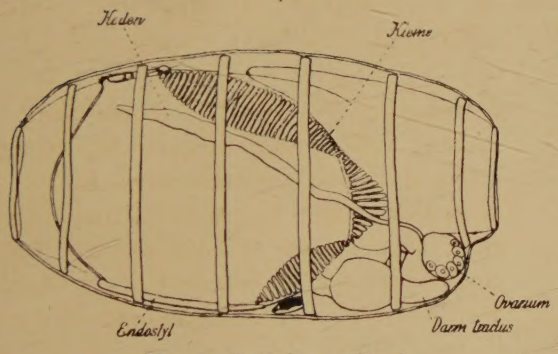


Fig. 3. *Doliolum tritonis.*

Geschlechtsthier. Kieme länger als bei den vorigen beiden Arten und stärker nach hinten vorgewölbt, mit vielen Spalten, die dorsal im dritten Intermuscularraume in der Nähe des Nervenknotens beginnen, auf der ventralen Körperseite unmittelbar bei dem fünften Muskelreifen enden oder weiter nach vorn bis vor die Mitte des vierten Intermuscularraumes reichen können. Endostyl aus dem zweiten Intermuscularraume bis in den vierten nach hinten sich erstreckend. Magen im fünften Intermuscularraume gelegen. Darm eine Spiraltour beschreibend und im fünften oder sechsten Intermuscularraume ausmündend. Ovarium ventral dicht vor dem siebenten Muskelreifen, selten hinter demselben, gelegen. Hoden von gestreckter, mehr oder minder geschlängelter, wurstförmiger Gestalt und wechselnder Länge, nach vorne schräg zur Rückenseite aufsteigend. — Länge bis 12 mm.

Fundorte: Nördlicher Ast des Golfstromes bei den Hebriden und weiter westlich sowie zwischen Schottland und den Far Öer; Nordsee in der Nähe der Shetland-Inseln. (Im Atlantik ausserdem noch Labradorstrom (?), Floridastrom, Sargasso-See, Nordaequatorial-, Guinea- und Südaequatorialstrom sowie südlicher Ast des Golfstromes. — Im Pacifik an verschiedenen Stellen der Westküste Süd-Amerikas zwischen Valparaiso und Callao, ferner ausserhalb des Golfes von Panama, östlich der Galapagos und bei Hongkong.)

4. **Doliolum nationalis** Borgert 1893 (Fig. 4).

Dol. challengeri var. Traustedt, M. P. A. Die Thaliacea der Plankton-Expedition. Ergebn. d. Plankt.-Exped. Bd. II. E. a. C. 1893.

Dol. nationalis Borgert, A. Die Thaliacea der Plankton-Expedition. C. Vertheilung der Doliolen. Ergebn. der Plankt.-Exped. Bd. II. E. a. C. 1894.

— Borgert, A. Die Doliolum-Ausbeute des „Vettor Pisani". Zoolog. Jahrb. Abth. f. Syst. etc. Bd. IX. 1896.

— Fowler, H. Contributions to our knowledge of the plankton of the Faeroe Channel Nr. VI. (On the occurrence of *Dol. nationalis* in British waters) Proc. Zool. Soc. London June 21. 1898.

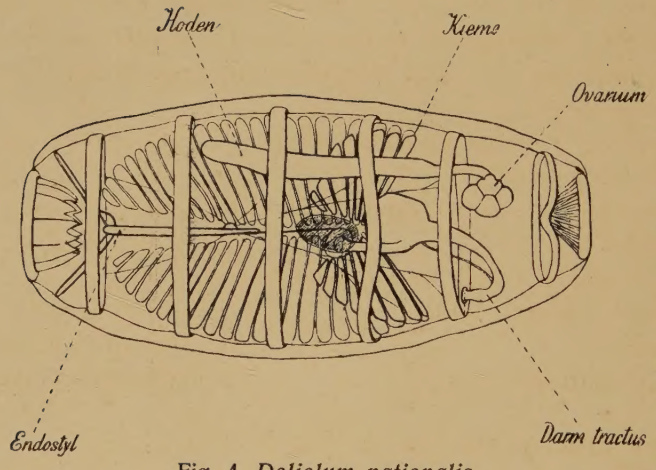


Fig. 4. *Doliolum nationalis.*

Geschlechtsthier. Kieme lang, nach hinten stark vorgewölbt, mit zahlreichen Spalten, die an der Rückenseite bei dem zweiten Muskelreifen beginnen und ventral zwischen dem vierten und fünften Muskelringe endigen. Endostyl etwa vom zweiten bis an den vierten Muskelreifen reichend. Darm knieförmig gebogen, bei dem sechsten Muskelringe auf der rechten Körperseite ausmündend. Ovarium im sechsten Intermuscularraume gelegen. Hoden von gestreckter wurstförmiger oder keulenförmiger Gestalt und wechselnder Länge, parallel zur Längsachse des Körpers nach vorn verlaufend. — Länge 3 mm und darüber.

Fundorte: Plymouth und Valentia (Südwestküste Irlands). (Die Art ist eine ausgesprochene Warmwasserform, die den 50.° n. Br. nur vereinzelt unter günstigen Bedingungen nach Norden zu überschreitet. Im Atlantik im Floridastrome, der Sargasso-See, im Nordaequatorial-, Guinea- und Südaequatorialstrom sowie im südlichen Ast des Golfstromes vorkommend. — Im Mittelmeere bei Malaga erbeutet. — Im Pacifik an der Westküste Süd-Amerikas an verschiedenen Stellen zwischen Coquimbo und Callao sowie ausserhalb des Golfes von Panama gefangen.)

Salpidae, Salpen.

Von

Dr. C. Apstein in Kiel.

Pelagische Tunicaten, deren oval bis schlauchförmiger Körper in einen mehr oder weniger dicken Mantel eingehüllt ist. Der Mantel enthält Tunicin, einen der Cellulose ähnlichen Stoff. Die Muskeln bilden meist keine vollständigen Ringe. Die Kieme ist ein zwischen Flimmerrinne und Darm ausgespanntes Rohr. Bei den Salpen ist Generationswechsel (durch Chamisso entdeckt) vorhanden: Die Geschlechtsform (forma gregata) bildet je nach der Art 1—4 Embryonen, die ihrerseits als ungeschlechtliche Form (forma solitaria) an einem Stolo die Geschlechtsform sprossen. Im Nordatlantischen Ocean sind 3 Arten heimisch, die sich folgendermafsen unterscheiden lassen:

1) Muskulatur symmetrisch:
   a) 4 Muskeln, die 3 ersten in einer Gruppe: S. mucronata greg.
   b) 6 Muskeln vorhanden
      α) 2—4 und 5 u. 6 je eine Gruppe bildend: S. mucronata sol.
      β) 1—4 und 5 u. 6 „ „ „ „ S. fusiformis greg.
   c) 9 Muskeln, die 3 ersten und die beiden letzten je eine Gruppe bildend S. fusiformis sol.
   d) 11 Muskeln S. asymmetrica sol.
2) Muskulatur asymmetrisch: S. asymmetrica greg.

1) **Salpa mucronata** Forsk (Fig. 5 a, b.)

Syn: S. democratica mucronata Forsk.

Wichtigste Litteratur: *)

Forsk: Descript. animalium etc. quae in itinere orientalis observavit. Hauniae 1775.

Cuvier: Le règne animal. (Mollusques) Paris 1828.

Meyen: Beiträge zur Zoologie, gesammelt auf einer Reise um die Erde. 1. Abth. über die Salpen. Nova Acta Acad. caes. Leop. Carol. nat. curios. Tom 16. 1832.

Quoy et Gaimard. Freycinet: Voyage autour du monde. Zool. Paris 1824.

Chamisso de animalibus quibusdam e classe vermium Linneana. Fasc. 1 de Salpa Berolini 1819.

M' Jntosh: Some Observations on British Salpae (S. spinosa) Journ. Linnean Soc. London. Zool. Vol. 9. 1868.

Traustedt: Bidrag til Kundskab om Salperne (Spolia atlantica) Vidensk. Selsk. Skrifter. 6. Reihe. Nat. og Math. Afd. 1885.

— Die Thaliacea d. Plankton-Expedition. A. Systemat. Bearbeitung. 1893.

*) Weitere Litteratur siehe Traustedt 1885.

Herdman: Report upon the Tunicata III. Report on the sc. Results of the Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology. Vol. 27.

Brooks: The Genus Salpa. Mem. from the Biolog. Laborat. of the Johns Hopkins University. Baltimore 1893.

Apstein: Die Thaliacea der Plankton-Expedition. B.: Vertheilung der Salpen. 1894.

Aurivillius: Vergl. thiergeogr. Unters. über d. Plankton-Fauna des Skageraks. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 30. Nr. 3. 1898. Stockholm.

Forma gregata (Fig. 5 a) Die Salpe vom Rücken gesehen.

Oval, Mantel dick, an der einen Seite oft eine kleine Ausbuchtung tragend.

4 Muskeln vorhanden. Die 3 ersten in der Mitte des Körpers gelegenen zu einer Gruppe vereinigt, auf dem Rücken nicht zusammenstossend; der 4. dorsal quer verlaufend auf dem Bauche etwas nach vorn gerichtet. Ein- und Ausführöffnung dorsal. 1 Embryo. Darm blau gefärbt.

Länge: bis 15 mm.

Forma solitaria (Fig. 5 b) Die Salpe vom Rücken gesehen.

Cylindrisch, Mantel dick mit 2 langen und mehreren kürzeren oft gezackten Endanhängen.

6 Muskeln vorhanden. Der erste auf dem Rücken unterbrochen, der 2—4. und 5—6. zu je einer Gruppe auf dem Rücken vereinigt, auf dem Bauche der 4. und 5. zusammenstossend. Stolo einen Ring um den braunroten Darm bildend.

Länge: bis 25 mm.

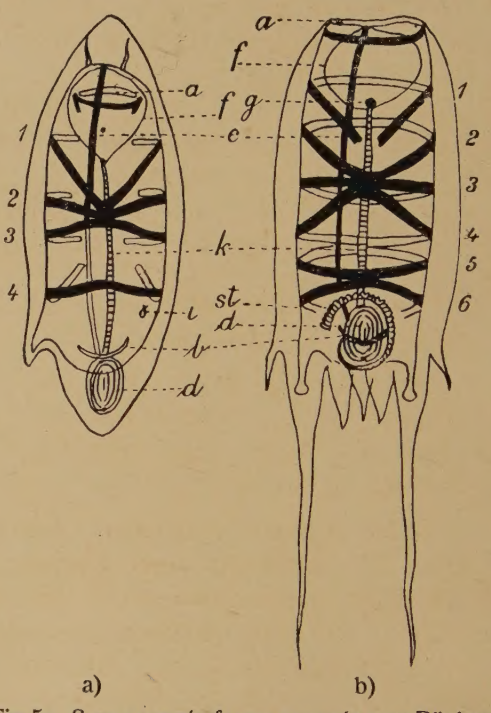


Fig. 5a. *S. mucronata forma gregata* vom Rücken
Fig. 5b. „ „ „ *solitaria* „ „

Figuren-Erklärung: *)
a) Einführöffnung, b) Ausführöffnung, d) Darm (Nucleus), e) Endostyl, f) Flimmerrinne, g) Gehirn mit Auge, i) Embryo, k) Kieme, st) Stolo prolifer. 1—6 Zahl der Muskeln.

Fundorte im Gebiete: Golfstromform; häufig zwischen Hebriden, Faeroer und Norwegen bis in den Skagerak. Kanal.

Fundzeiten im Gebiet: Im Juli-August-September bei den Hebriden (Apstein), im September-Oktober in allen Fjorden Norwegens (Sars), im November-December im Skagerak (Aurivillius), im Juli im Kanal (Borgert).

Verbreitung: Cosmopolitisch, namentlich im warmen Gebiet in den oberflächlichen Schichten.

*) In allen Figuren ist nur die Muskulatur des Rückens schwarz ausgezeichnet, die der Einführöffnung und der Bauchseite angedeutet.

2) **Salpa fusiformis** Cuv. (Fig. 6 a b).

Syn.: Salpa runcinata fusiformis Cham. Cuv.

Wichtigste Litteratur:

Cuvier: Le règne animal (Mollusques) Paris 1828.
Chamisso: De animalibus quibusdam e classe vermium Linneana. Fasc. 1 de Salpa. Berolini 1819.
M'Jntosh: Some observations on British Salpae. Journ. Linnean Soc. London. Zool. Vol. 9. 1868.
Traustedt: Bidrag til Kundskab om Salperne (Spolia atlantica) Vidensk. Selsk. Skrifter. 6. Reihe. Nat. og. Math. Afd. 1855.
— Die Thaliacea der Plankton-Expedition. A. Systemat. Bearbeitung. 1893.
Herdman: Report upon the Tunicata III. Report on the sc. Results of the Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology. Vol. 27.
Heider: Beiträge zur Embryologie von Salpa fusiformis Cuv. Abh. der Senkenburg. Naturf. Ges. 1895. Jahrgang 18.
Apstein: Die Thaliacea der Plankton-Expedition. B.: Vertheilung der Salpen. 1894.
Aurivillius: Vergl. thiergeogr. Unters. über d. Plankton-Fauna des Skageraks. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 30. Nr. 3. 1898. Stockholm.

Forma gregata (Fig. 6a.) Die Salpe vom Rücken gesehen.

Spindelförmig, Mantel dick, namentlich an den beiden weit ausgezogenen Enden. Ein- und Ausführöffnung dorsal.

Sechs Muskeln vorhanden. Der erste bis vierte zu einer Gruppe vereinigt, ebenso der fünfte und sechste. Der vierte und fünfte stossen an den Seiten zusammen. Muskeln nur wenig auf die Bauchseite übergreifend.

Darm rotgelb. Ein Embryo.

Länge: bis 65 mm.

Forma solitaria (Fig. 6b.) Die Salpe vom Rücken gesehen.

Cylindrisch, Mantel dick, am Hinterende zwei seitliche Verdickungen zeigend. Ein- und Ausführöffnung terminal.

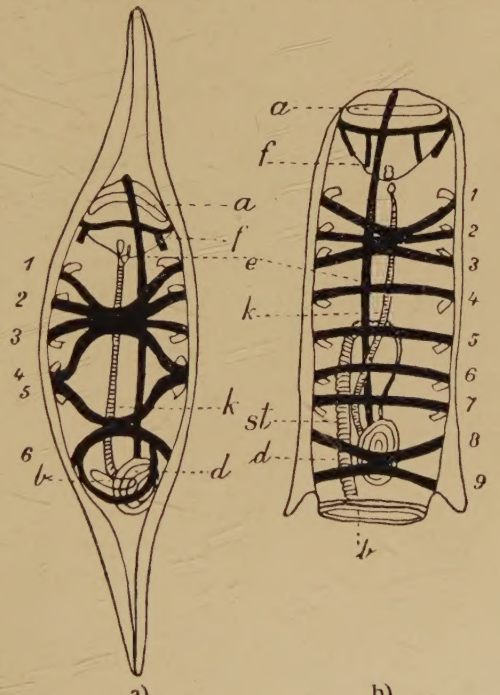


Fig. 6a. *S. fusiformis forma gregata* vom Rücken
Fig. 6b. „ „ „ *solitaria* „ „
Bezeichnungen wie bei Figur 5.

Neun Muskeln vorhanden. Der erste bis dritte und achte bis neunte zu je einer Gruppe vereinigt, die übrigen quer verlaufend. Alle nur wenig auf die Bauchseite übergreifend.

Darm rotgelb.

Länge bis 70 mm.

Fundorte im Gebiete: Golfstromform, häufig zwischen Hebriden Faeroer und Norwegen.

Fundzeiten im Gebiet: Juli-September bei den Hebriden. (Apstein.) September-Oktober in Norwegischen Fjorden. (Sars.)

Verbreitung. Cosmopolitisch, häufig im Warm- aber auch im Kaltwasser der nördlichen Hemisphäre bisweilen gefunden. (Vom Challenger bei und südöstl. d. Kerguelen.)

3. **Salpa asymmetrica** Fowler. (Fig. 7abc.)

Fowler: Contributions to our knowledge of the Plankton of the Faeroe Channel in Proceed. of the Zoolog. Society London 1896. Nr. 64. Taf. 50.

Forma gregata. (Fig. 7a b) vom Rücken und Bauch gesehen.

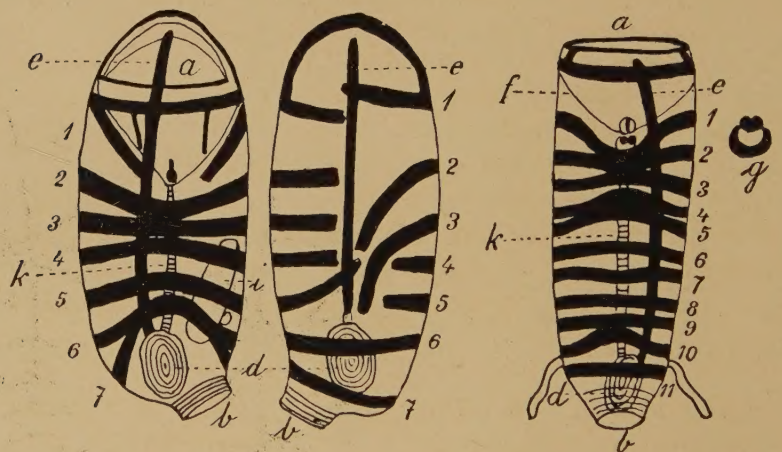


Fig. 7a. *S. asymmetrica forma gregata* vom Rücken.
Fig. 7b. „ „ „ „ „ Bauch.
Fig. 7c. „ „ „ *solitaria* vom Rücken.
Bezeichnungen wie bei Fig. 5.

Oval, Mantel sehr dünn. Sehr grosse dorsal gelegene, mit breitem Muskel umgebene Einführöffnung, terminal aber etwas seitlich gelegene Ausführöffnung.

Sieben Muskeln vorhanden, der erste dorsal unterbrochen, der zweite bis vierte zu einer Gruppe vereinigt, der fünfte quer laufend, der sechste und siebente zum teil verschmolzen. Auf dem Bauche der erste bis fünfte Muskel unsymmetrisch endend. Darm gelbbraun. Ein Embryo.

Länge: bis 12 mm. Breite: bis 5 mm.

Forma solitaria (Fig. 7c) vom Rücken.

Cylindrisch, Mantel sehr dünn. An den Seiten am hinteren Körperviertel mit je einem Anhange. (Embryonalcharacter?) Ein- und Ausführöffnung terminal.

Elf Muskeln vorhanden, symmetrisch gebaut. Erster bis dritter Muskel ebenso wie der vierte und fünfte, sowie neunte und zehnte Muskel zu je einer Gruppe vereinigt. Stolo noch nicht erkennbar.

Länge: 2,5 mm. Breite: 1 mm (an grösserem Embryo gemessen.)

Fundorte: Faeroer-Kanal. (Fowler.)

Verbreitung: Bisher nur noch in 0° 20,2' N. Br., 6° 45' W. L. gefunden. (Deutsche Tiefsee-Expedition, Sept. 1898.)

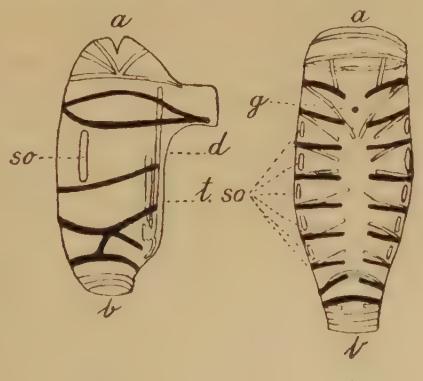
Als **Gäste** sind zu betrachten und sollen nur kurz erwähnt werden:

1. Mit violettem Seitenorgan (Drüsen), Darm langgestreckt.
   a) mit je einem violetten Seitenorgan, Kette ringförmig S. pinnata greg.
   b) mit je fünf Seitenorganen, S. „ sol.
2. Ohne Seitenorgane, Darm aufgerollt (Nucleus).
   a) 5 Muskeln vorhanden S. Tilesii greg.
   b) 6 „ „
      α) Muskeln 1—4 und 5—6 zu je einer Gruppe, Muskeln 4 und 5 berühren sich nicht an der Seite wie bei S. fusiformis greg. S. maxima greg.
      β) alle Muskeln breit, quer über den Körper laufend S. zonaria greg.
      γ) sehr breite, fast ganz zusammenstofsende Muskeln S. zonaria sol.
   c) 9 Muskeln quer über den Körper laufend S. maxima sol.
   d) Viele (ca. 20) schmale Muskeln, Körper mit zwei seitlichen Anhängen, Mantel mit Höckern S. Tilesii sol.

Verbreitung der Gäste.

Wichtigste Litteratur: Traustedt und Apstein siehe oben bei S. mucronata.

S. pinnata, Forsk. (Fig. 8ab), zu der Unterfamilie der Cyclosalpen der ringförmigen Kette wegen gehörig, ist bisher zweimal im Gebiete gefunden, und zwar westlich von Irland und in 56° N. Br. u. 30° W. L. (Traustedt.)



a) b)

Fig. 8a. *S. pinnata forma gregata* v. d. Seite.
Fig. 8b. „ „ „ *solitaria.*
Figuren-Erklärung: t) Hoden, so) Seitenorgan, sonst wie Fig. 5.

Sonstige Verbreitung: Häufig überall im warmem Teile des atlantischen Oceans und Mittelmeer. Bisher noch nicht aus Indischem und Pacifischen Ocean sicher bekannt gewesen. Im indischen Ocean fand ich sie auf der Deutschen Tiefsee-Expedition. Ich halte sie für cosmopolitisch.

Länge bis 56 mm f. greg, bis 75 mm f. sol.

S. maxima, Forsk. (Fig. 9a) forma gregata, 9b forma solitaria, beide vom Rücken gesehen, ist nur einmal westlich von Irland gefunden. (Traustedt.)

Verbreitung: S. maxima ist häufig im warmen Teile des östlichen

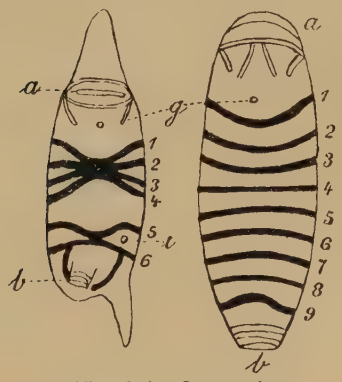


Fig. 9ab. *S. maxima.*

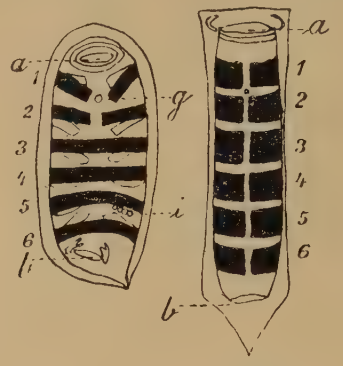


Fig. 10ab. *S. zonaria.*

atlantischen Oceans und im Mittelmeer. Im Indischen und Pacifischen Ocean (Apstein) ist diese Salpe einige Male gefangen, sogar im Kaltwasser am Cap Horn.

Länge bis 150 mm f. greg., bis 135 mm f. sol.

S. zonaria, Pall. (Fig. 10a) forma greg., (10b) f. sol vom Rücken, ist dreimal im Gebiete gefunden, an der Nordküste Schottlands, südlich von Irland und am Cap Farwel.

Verbreitung: Häufiger gefangen im warmen Atlantischen Gebiet, im Indischen und dem westlichen Pacifischen Ocean und in der Magalhaesstrafse.

Länge bis 50 mm f. greg., bis 65 mm forma sol.

S. Tilesii, Cuv., (Fig. 11a) f. greg., (11b) f. sol. beide vom Rücken, ist einmal im Kanal beobachtet worden.

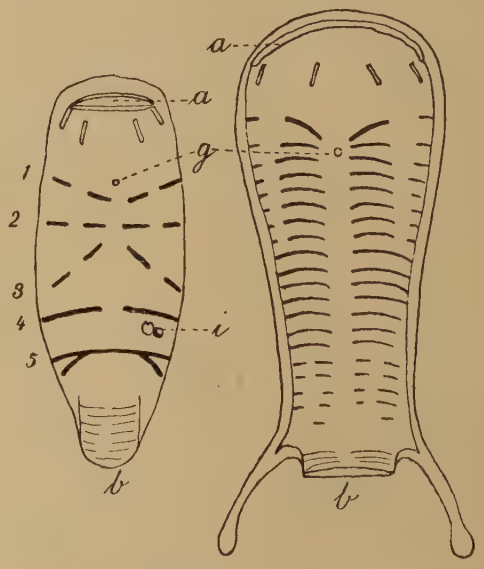


Fig. 11ab. *S. Tilesii.*

Verbreitung: Im warmen Gebiet des Atlantischen, Indischen und Pacifischen Oceans. Mittelmeer.

Länge bis 190 mm f. greg., bis 192 mm f. sol.

Die Appendicularien.

Von
Dr. H. Lohmann, Kiel.

Kleine, freischwimmende Tunicaten mit breitem, an der Bauchfläche des Rumpfes eingelenktem Ruderschwanz und einer nur vom vorderen Rumpfepithel ausgeschiedenen periodisch sich erneuernden, kompliziert gebauten gallertigen Tunica, die bald eine der Mundpartie anhaftende Blase (Fritillaria), bald aber ein das ganze Tier umhüllendes Gehäuse (Oikopleura) bildet. Der Schwanz wird von Chorda und Nervenstrang durchzogen; seine Medianebene ist um 90° gegen die des Rumpfes gedreht, so dafs das im Rumpfe dorsal liegende Nervenrohr im Schwanze an der linken Seite liegt. Die Atemhöhle mündet durch 2 Kiemengänge direkt nach aufsen, eine Kloakenhöhle fehlt.

Von den 8 Gattungen und gegen 40 Arten der Appendicularien, die bisher bekannt geworden sind, kommen im Nordischen Plankton nur 2 Gattungen und 8 Arten vor. Aber charakteristisch für die vom Pol kommenden Ströme sind hiervon nur 4 Arten, alle anderen sind ursprünglich Bewohner des warmen Gebietes, die jedoch zeitweise von den Ausläufern des Golfstromes bis in dieses Gebiet hineingeführt werden und zum Teil sich offenbar auch hier eingebürgert haben. Zu den ersteren gehören: *Oikopleura vanhöffeni, Oik. chamissonis, Oik. labradoriensis* und *Fritillaria borealis* (typ.). Die ersten beiden Spezies zählen zu den gröfsten Appendicularien, die man kennt (Rumpflänge 6—7 mm); alle 4 treten in grofser Individuenzahl auf und spielen, wie es scheint, zu Zeiten eine erhebliche Rolle im Stoffwechsel des Meeres. Die Einwanderer aus dem warmen Gebiete sind: *Oik. dioica, Oik. fusiformis, Oik. longicauda* und *Oik. parva.* Im Sommer und Herbst (Juli—Oktober) sind sie bis zum 60. Grad N. Breite in der Golfstromtrift südlich Island und weiter östlich bis zur norwegischen Küste beobachtet worden, während im Frühling (Mai, Juni) und sicher auch im Winter in diesem ganzen Gebiete und bis in die Nordsee hinein ausschliefslich polare Arten vorkommen. Doch ist *Oik. dioica* sehr widerstandsfähig gegen niedere Temperaturen und tritt in der westlichen Ostsee noch im Dezember auf, und *Oik. parva* hat sich sogar noch nördlich von Spitz-

bergen gefunden. Beide Arten nehmen überhaupt eine eigenartige Stellung ein: *Oik. dioica* ist neben *Frit. borealis* die widerstandsfähigste aller Appendicularien, die vorwiegend in den Küstengewässern gedeiht, nach der offenen See hin aber schnell an Häufigkeit abnimmt; während *Oik. parva* umgekehrt an tiefes Wasser der hohen See gebunden ist, die Oberfläche meidet und sich vorwiegend zwischen 100 und 600 m Tiefe aufhält. Sie hat sich in dem tiefen arktischen Becken, das nördlich Spitzbergen beginnt, angesiedelt und völlig einheimisch gemacht. Aus dem ganzen Gebiet der Golfstromtrift nördlich 60 Grad fehlen alle Angaben über das Auftreten der Appendicularien in den verschiedenen Jahreszeiten.

Besonders erwünscht wäre eine Untersuchung der Gehäuse der nordischen *Oikopleuren* und der Gallertblase der *Fritillaria borealis*. Ueber die letztere weifs man noch garnichts, obwohl ihre Anlage fast auf jedem Tiere sich findet; bei einer verwandten Warmwasserart *(Frit. megachile)* hat Fol dieselbe beobachtet (Fig. 12), Bau und Funktion sind aber noch unbekannt. Die Gehäuse von *Oik. vanhöffeni* und *chamissonis* haben Römer und Schaudinn sowie Mertens gesehen; sie sind faustgrofs und müssen sich daher ausgezeichnet zur Untersuchung eignen. Eine verwandte Art des Mittelmeeres bildet das in Fig. 13 abgebildete Gehäuse. Dasjenige von *Oik. dioica* ist kugelig. Sie dienen zum Fang der Nahrung, die in kleinsten Planktonorganismen besteht, zur Locomotion und zum Schutz gegen Feinde. Eine Konservierung der sehr zarten Gebilde ist bisher unmöglich; man fängt sie am besten unverletzt, wenn man statt des Eimers einen Glashafen an das Netz bindet oder vom Boote aus die Gehäuse mit einem Becherglase schöpft.

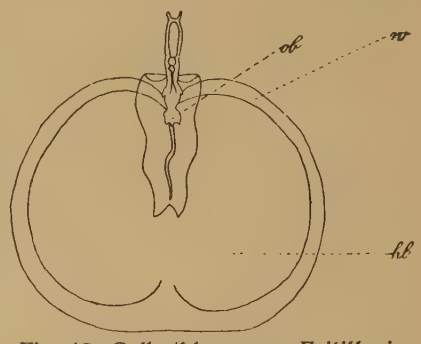


Fig. 12. Gallertblase von *Fritillaria megachile* Fol (Nach: Fol, Études Appendic. Détroit Messine, t. 10, f. 2). Das Tier ist von der Rückenfläche gezeichnet, der Mund dem Leser zugewandt.

Fig. 13. Gehäuse von *Oikopleura albicans* Leuck. (Nach: Lohmann, Gehäuse d. Appendic. in Schrft. Natw. Ver. Schleswig-Holstein, 1899, t. 2, f. 1.) Der Pfeil giebt die Richtung an, in der das Gehäuse fortbewegt wird.

Die Färbung der Appendicularien ist sehr variabel; *Oik. chamissonis* soll lebhaft rot und gelb gefärbt sein; die Farben beruhen nur teilweise auf Pigmentablagerungen, zum Teil sind es Interferenzerscheinungen, so vor allem am Schwanz. Teile der Gehäuse und der Tiere leuchten bei einigen Arten sehr lebhaft. In Küstengewässern wird wiederholt von einem schaarenweisen Auftreten der Appendicularien berichtet. Zusammenhängende Beobachtungen über alle diese Punkte liegen noch nicht vor.

Fritillaria borealis, aber bisweilen auch die *Oikopleuren,* leiden oft sehr unter einem birnförmigen pflanzlichen Ectoparasiten *(Gymnodinium pulvisculus Pouchet,* Journ. Anat. Physiolog. t. 21, p. 59—66, 1885); ein einziges Tier kann 10 und mehr solcher Schmarotzer tragen.

Die Unterscheidung der Arten ist bei gut konserviertem Material leicht, da alle Arten scharf von einander getrennt sind und keine „Uebergangsformen" vorkommen. Bei Massenkonservierungen bleibt indessen oft nur der Darmknäuel und der Schwanz gut erhalten; bei einiger Uebung wird man aber selbst dann nach Aufhellung in Glyzerin oder Nelkenöl an der Form des Darmtraktus, der Schwanzflosse etc. die Bestimmung sicher ausführen können. Auch die Kiemengänge und die Munddrüsen, die fast immer uoch zu erkennen sind, geben gute Anhaltspunkte. Ist bei den *Oikopleuren* die Gehäuseanlage erhalten, so kann man aus dem Fehlen oder Vorhandensein von besonders angeordneten und verschieden geformten Auflagerungen auf der Oberfläche derselben manche Arten sehr leicht und sicher bestimmen.

Uebersicht der Gattungen:

1) Rumpf gestreckt, mit breitem, flachen Rücken; die Kiemengänge münden weit vor dem After, dicht hinter der Mundöffnung. Schwanzflosse erst in einigem Abstande von der Schwanzwurzel, aber hier sofort in ganzer Breite beginnend; bei der einzigen nordischen Art an der Spitze breit ausgeschnitten: 1. Gen. *Fritillaria.*

2) Rumpf gedrungen, so hoch wie breit, mit Ausnahme des hintersten Abschnittes im Querschnitt ein Dreieck bildend, dessen eine Seite die Bauchfläche, dessen gegenüberliegender Winkel die scharfe Rückenkante darstellt. Schwanzflosse gleich an der Schwanzwurzel, aber ganz schmal beginnend, distal allmählich sich verbreiternd, an der Spitze nie ausgeschnitten: — 2. Gen. *Oikopleura.*

1. Gen. **Fritillaria** Qu. et Gd.

1833. *Fritillaria,* Quoy et Gaimard in: Voyage de l'Astrolabe, Zoolog. IV.
1851. *Eurycercus,* W. Busch in: Beobachtg. Anatom. Physiolog. wirbelloser Tiere, Berlin.
1854. *Appendicularia pr. parte,* Gegenbaur in: Zeitschr. wissensch. Zoologie (Organisat. Appendicular).
1872. *Fritillaria,* Fol in: Mém. Soc. Phys. Hist. natur. Genéve, t. 21 (Étud. Append. Détroit Messine).

Von den 16 bekannt gewordenen Arten kommt nur 1 im nordischen Gebiete vor:

Fritillaria borealis Lohm. (typ.) (Fig. 14 und 15).

1874. *Fritillaria sp.,* Sanders in: Monthly microscop. journal, v. 11. (Contribut. Knowledge of Append.).
1879. *Fritillaria furcata,* Moss in: Journ. Linnean Societ., v. 14 (Prelim. Not. Surface-Faun. Arctic Sees).

1896. *Fritillaria borealis,* Lohmann in: Ergebn. d. Plankton-Expedit. (Appendicular.).
1896. *Fritillaria borealis,* Lohmann in: Biblioth. Zoolog., v. 20 (Zoolog. Ergebn. d. v. d. Ges. Erdkunde Berlin ausges. Grönld.-Exped.).
1900. *Fritillaria borealis,* Lohmann in: Römer und Schaudinn, Fauna arctic (Appendicularien).

Kiemenöffnungen klein und rund; Endostyl kurz und mit breitem Vorderende. Oberlippe lang, trapezförmig; rechts und links in der Mundhöhle eine grofse plasmatische Platte, die bei konservierten Tieren wie ein

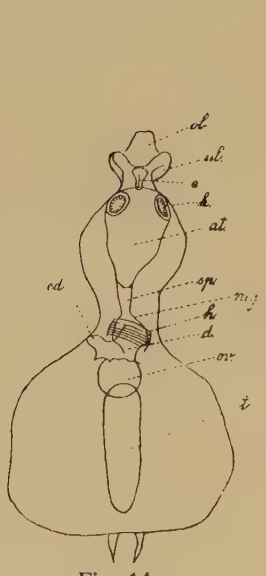


Fig. 14.

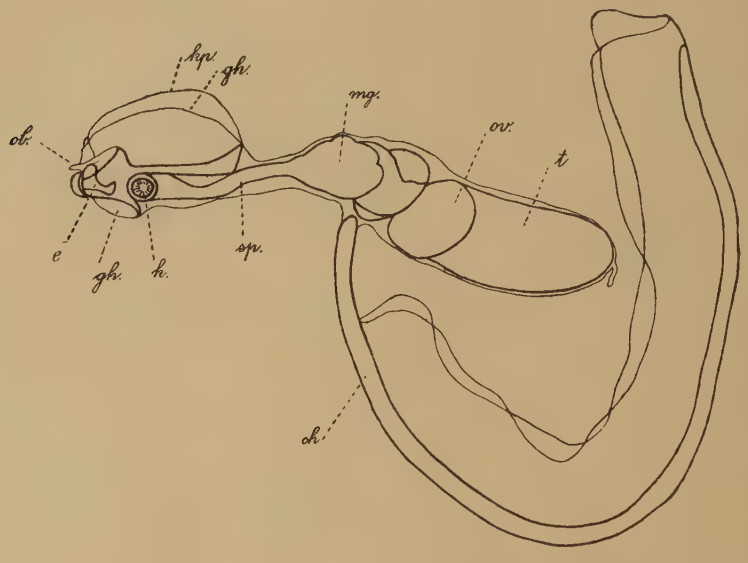


Fig. 15.

Fig. 14. *Fritillaria borealis,* typ.; Rumpf von der Ventralfläche, nach dem Leben gezeichnet. (Fauna Arctica, Die Appendicularien, 1900. p. 371, f. 1.).
Fig. 15. *Fritillaria borealis,* typ.; Seitenansicht des ganzen Tieres nach einem konservierten Exemplare. (Ergebnisse d. Plankton-Expedit.; Appendicularien, t. 8, f. 6.)

fester kieferähnlicher Apparat aussieht. Der Magen liegt vor dem Darm. Das kugelige Ovar berührt die Hinterwand des Darmes und ist ebenso wie der langgestreckte Hoden median gelegen. Der die Eingeweide umhüllende Teil des Rumpfes verbreitert sich hinter dem Darmknäuel feigenförmig und trägt am Hinterrande zwei kleine Zipfel, ab und an aufserdem 2 gröfsere an den Seitenrändern. Schwanz mit breiter Muskulatur und gespaltener Flossenspitze ohne besondere Drüsenzellen. — Länge des Rumpfes: 0,9—1,3 mm.

Smith-Sund, Baffinsbai, Davisstrafse, Labradorstrom, nördlich von Spitzbergen (jenseits 81 ° Br.), Spitzbergen-See, Murmanküste, Nordsee, Ostsee, Irminger See, Südküste Englands. — Mittelmeer, Bismarck-Archipel, Küste von Feuerland.

2. Gen. **Oikopleura** Mertens.

1831. *Oikopleura,* M. Mertens in: Mém. Acad. Pétersbourg, 6 sér. t. 1 *(Oikopleura chamissonis).*
1846. *Vexillaria,* J. Müller in: Müllers Archiv (*Vexillaria flabellum).*
1851. *Appendicularia,* Huxley in: Philosophical Transact. (Remarks upon Appendic. and Doliolum).
1872. *Oikopleura,* Fol in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genéve, t. 21 (Études Appendic. Détroit Messine).
1873. *Vexillaria,* Eisen in: Svenska Akadem. Handling. v. 12 *(Vexillaria speciosa.)*

Von den 12 bekannten Arten sind 7 im nordischen Plankton gefunden, aber nur 3 sind ihm eigentümlich.

Uebersicht der Arten:

1) Zu beiden Seiten der Mundhöhle neben dem Endostyl liegt je 1 kugelige Drüsenzelle:
  a) Schwanz enthält an der rechten Seite der Chorda zwischen den Muskelplatten zahlreiche Bindegewebszellen von auffallender Form (Subchordalzellen):
    aa) nur 1 Ovar vorhanden:
      α) Subchordalzellen klein, verästelt, sehr zahlreich und dicht gelagert; Gehäuseanlage mit vielen kleinen bohnenförmigen, scheinbar regellos verteilten Auflagerungen: 1) *Oik. vanhöffeni.*
      β) Subchordalzellen groſs, blasenförmig, in eine Längsreihe geordnet; Gehäuseanlage mit vielen kolbenförmigen Auflagerungen, die je einen fadenförmigen Anhang tragen und zu ornamentartigen Zügen angeordnet sind: 2) *Oik. labradoriensis.*
    bb) 2 Ovarien vorhanden: 3) *Oik. chamissonis.*
  b) Schwanz mit nur 2 spindelförmigen, verästelten Subchordalzellen oder ganz ohne solche:
    aa) 2 kleine, von einander entfernt liegende Subchordalzellen; Gehäuseanlage mit kleinen plättchenförmigen, in kurze Reihen geordneten Auflagerungen; Darm mit kugeligem Blindsack: 4) *Oik. dioica.*
    bb) Subchordalzellen fehlen; Gehäuseanlage mit wenigen röhrenförmigen Auflagerungen; Darm ohne Blindsack: 5) *Oik. parva.*
2) Munddrüsen fehlen:
  a) Kapuze vorhanden; linker Magenlappen hinter der Cardia mit einem dorsalwärts gerichteten, abgestutzten Blindsack: 6) *Oik. longicauda.*
  b) Kapuze fehlt; linker Magenlappen hinter der Cardia in einen langen schräg nach hinten und oben gerichteten, zugespitzten Blindsack ausgezogen: 7) *Oik. fusiformis.*

1) **Oikopleura vanhöffeni** Lohm. (Fig. 16 und 17).

1879. *Oik. rufescens* Fol., Moss in: Journ. Linn. Soc. v. 14 (Prelim. Not. Surface-Fauna Arct. Seas).
1896. *Oik. vanhöffeni,* Lohmann in: Bibliotheca Zoolog. H. 20 (Zool. Erg. Grönld.-Expedit.).
1900. *Oik. vanhöffeni,* Lohmann in: Fauna arctica (Appendicular.).

Der linke Magenlappen ist im Umriſs von rundlicher Form und fällt vor allem hinter der Einmündung der Speiseröhre sanft nach hinten und ventral ab. Die Keimdrüsen bilden ein rundliches Packet hinter dem Darmknäuel. Nur bei jungen Individuen ist die Unterlippe entwickelt, später verschwindet sie vollständig in einem membranösen, die ganze Mundöffnung umsäumenden Lippenrande. — Rumpf 2—7 mm lang.

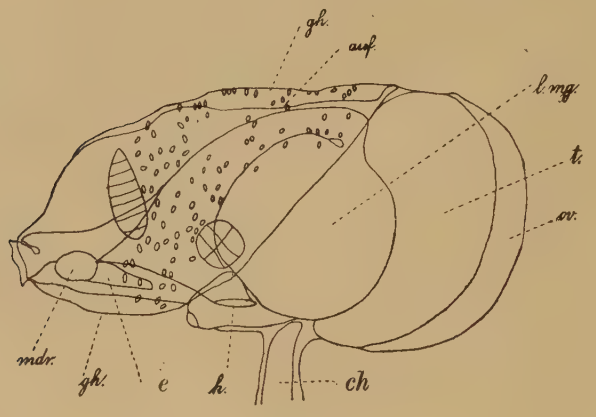


Fig. 16.

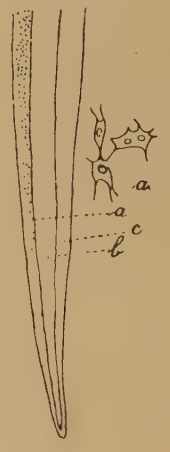


Fig. 17.

Fig. 16. *Oikopleura vanhöffeni,* Seitenansicht des Rumpfes (Ergebnisse d. Plankton-Expedit., Appendicular., t. 15, f. 4).

Fig. 17. Distaler Schwanzabschnitt (Schwanzflosse ist fortgelassen) von *Oikopleura vanhöffeni.* a. Subchordalzellen, b. Chorda, c. Muskulatur.

Diese Art ist die Charakterform des hohen Nordens; neben *Fritillaria borealis* und *Oik. labradoriensis* kommt sie in der Baffinsbai und nördlich Spitzbergen sehr häufig vor; während aber die beiden anderen Arten sich zahlreich auch in der Nordsee und der Irmingersee finden, bleibt *Oik. vanhöffeni* auf den hohen Norden beschränkt und kommt nur ganz vereinzelt bis zu den Shetland-Inseln nach Süden. Sie wurde beobachtet im: Smith-Sund, Baffinsbai, Davisstraſse, Spitzbergensee, nördlich von Spitzbergen (jenseits 81 ° Br.), norwegische Küste (nördl. von Hammerfest), Murmanküste, südöstlich von den Shetland-Inseln.

2) **Oik. labradoriensis** Lohm. (Fig. 18 und 19).

1896. *Oik. labradoriensis,* Lohmann in: Biblioth. Zoolog. H. 20 (Zool. Ergeb. Grönland-Exped.)

1900. *Oik. labradoriensis,* Lohmann in: Fauna arctica (Appendicularien).

Der linke Magenlappen ist hoch trapezförmig im Umriſs und hinter der Einmündung der Speiseröhre in einen kleinen Blindsack emporgezogen. Die Keimdrüsen sind bei älteren Tieren häufig, aber keineswegs immer

an der hinteren Fläche in einen stumpfen Buckel ausgezogen. — Länge des Rumpfes 1,5—2,4 mm.

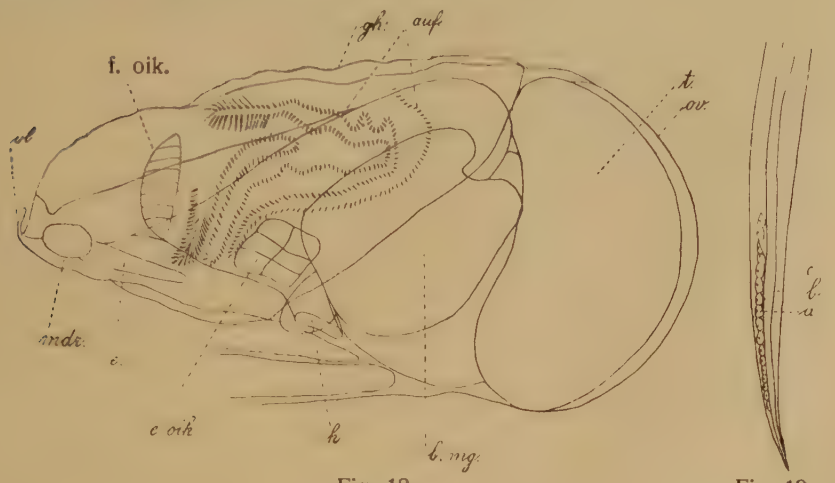


Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 18. *Oikopleura labradoriensis,* Seitenansicht des Rumpfes (kombiniert aus: Ergebnisse d. Plankton-Expedit., Appendicularien, t. 14, f. 9 und t. 15, f. 10).

Fig. 19. Distaler Schwanzabschnitt (Schwanzflosse ist fortgelassen) von *Oikopleura labradoriensis.* a. Subchordalzellen, b. Chorda, c. Muskulatur.

Baffinsbai, Davisstraſse, Labradorstrom, Irmingersee, nördlich von Spitzbergen, Spitzbergensee, Murmanküste, Nordsee.

3) **Oikopleura chamissonis** Mertens.

? 1820. *Appendicularia flagellum,* Chamisso in: Nov. Act. Acad. Caes. Leop Car. t. 10. (De animalibus quibusdam).

? 1825. *Appendicularia flagellum,* Eschscholz in: Isis von Oken.

1831. *Oikopleura chamissonis,* in: Mém. Acad. Pétersbourg, 6 sér. t. 1. (Oikopleura chamissonis).

1900. *Oikopleura chamissonis,* in: Fauna arctica (Appendicularien).

Der Schwanz ist im Verhältnis zum Rumpf auffällig kurz (knapp 3 mal so lang). — Rumpf 6 mm lang.

Asiatische Küste der Behringsstraſse.

4) **Oikopleura dioica** Fol. (Fig. 20 und 21).

? 1846. *Vexillaria flabellum,* J. Müller in: Müllers Archiv.

1856. *Appendicularia flabellum pr. pt.,* Huxley in: Quart. journ. microscop. science, v. 4 (Further observat. structure Append. flab.).

1872. *Oikopleura dioica,* Fol in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genéve, t. 21 (Études Appendic. Détroit Messine).

1873. *Vexillaria speciosa,* Eisen in: Svenska Akad. Handling. v. 12 (Vexillaria speciosa).

? 1878. *Oikopleura malmi,* Hartmann in: Sitzgsb. Ges. naturf. Freunde Berlin (Oikopleura malmi).

1880. *Oikopleura flabellum,* Traustedt in: Danmarks Ascid. simplic.

1887. *Oikopleura flabellum,* Möbius in: V. Ber. Kommiss. Unters. deutsch. Meere (System. Darst. Tiere d. Planktons).

1896. *Oikopleura dioica,* Lohmann in: Bibliotheca Zoologica H. 20 (Zoolog. Erg. Grönland-Expedit., Appendicularien).

Der linke Magenlappen fällt hinter der Einmündung der Speiseröhre fast senkrecht ventralwärts ab und hat nahezu quadratischen Umrifs. Die einzige Appendicularie getrennten Geschlechtes. — Rumpf 1—1,3 mm lang.

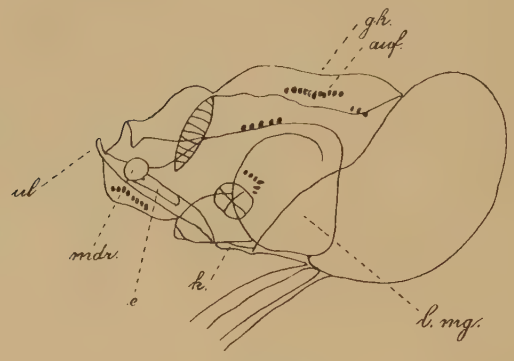


Fig. 20.

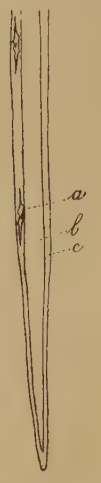


Fig. 21.

Fig. 20. *Oikopleura dioica,* Seitenansicht des Rumpfes (Ergebnisse d. Plankton-Expedit. Appendicularien, t. 17, f. 9).

Fig. 21. Distaler Schwanzabschnitt von *Oikopleura dioica* (Schwanzflosse ist fortgelassen). a. Subchordalzelle, b. Chorda, c. Muskulatur.

Oik. dioica ist in den Küstengewässern und in brackischem Wasser häufiger als auf hoher See; in der Ostsee dringt sie, wie mir Levander in Helsingfors mitteilt, ab und an bis in den finnischen Meerbusen vor. In der westlichen Ostsee tritt sie jedes Jahr regelmässig auf. Ihre Verbreitung ist sehr ausgedehnt: nördlich der Hebriden, Nordsee, Kattegat, Skagerak, Ostsee, Kanal, Bristol-Kanal. — Ganzes warmes Gebiet des atlantischen Oceans, Mittelmeer, indischer Ocean (Zanzibar), stiller Ocean (chilen. Küste, Bismarck-Archipel).

5) **Oikopleura parva** Lohm. (Fig. 22).

1896. *Oikopleura parva,* Lohmann in: Ergebnisse der Plankton-Expedit. (Appendicularien).

1900. *Oikopleura parva,* Lohmann in: Fauna arctica (Appendicularien).

Der linke Magenlappen ist von rundlich nierenförmigem Umrifs und bildet einen kleinen Blindsack hinter der Einmündung der Speiseröhre. Der Schwanz ist sehr lang und breit, fällt aber sofort durch seine Schlaffheit auf; die breite Muskulatur ist nämlich über der Chorda ganz schwach entwickelt, so dafs bei oberflächlicher Betrachtung jede Muskelplatte hier

unterbrochen zu sein scheint. Hieran, sowie an den eigentümlichen Auflagerungen der Gehäuseanlage erkennt man die Art leicht. — Länge des Rumpfes 0,8 mm.

Fig. 22. *Oikopleura parva,* Seitenansicht des Rumpfes (Ergebnisse der Plankton-Expedition, Appendicularien, kombiniert aus f. 1 u. 9 auf t. 13).

Oik. parva bevorzugt die Wasserschichten zwischen 100 und 650 m Tiefe und kommt daher nur auf tiefem Wasser vor; an der Oberfläche ist sie selten. Sie findet sich im warmen und im kalten Gebiet des atlantischen Beckens: Irminger See, nördlich von Spitzbergen (jenseits 81° Br.). — Warme Ströme des atlantischen Oceans, Mittelmeer, Bismarck-Archipel.

6) **Oikopleura longicauda** Vogt (Fig. 23).

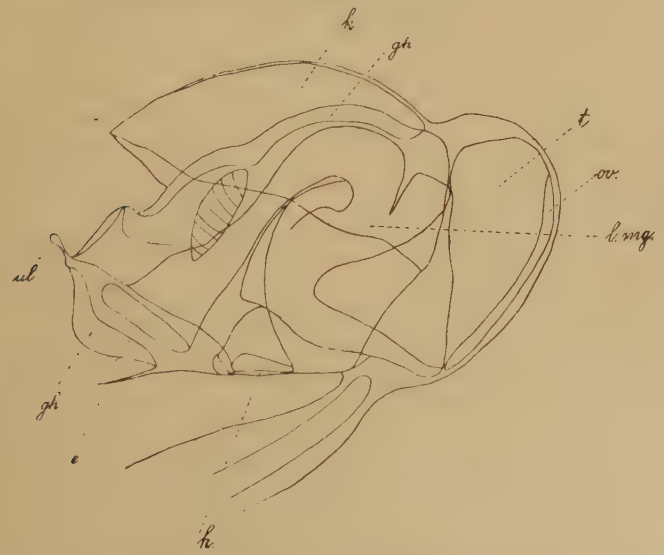


Fig. 23. *Oikopleura longicauda,* Seitenansicht des Rumpfes (unter Aenderung der Kapuze nach frischem Material, aus: Ergebnisse d. Plankton-Exped., Appendicularien, t. 9, f. 9).

1854. *Appendicularia longicauda,* G. Vogt in: Mém. instit. national. Genévois, t. 2 (Tuniciers nageants).

1872. *Oikopleura spissa,* Fol in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genéve, t. 21 (Études Appendic. Détroit Messine).
1880. *Oikopleura velifera,* Langerhans in: Zeitschr. wissensch. Zoologie, B. 34 (Madeiras Appendicularien).
1896. *Oikopleura longicauda,* Lohmann in: Ergebnisse d. Plankton-Expedit. (Appendicularien).

An der auffälligen, bei der Konservierung oft nach hinten umgeschlagenen schleierartigen Kapuze und der eigentümlichen Form des linken Magenlappens ist diese Art sehr leicht zu erkennen. Die Muskulatur des Schwanzes ist sehr breit und kräftig. — Rumpf 1—1,2 mm lang.

Nur 1 Exemplar dieser im warmen Wasser sehr gemeinen Art ist bisher im nordischen Plankton gefunden und zwar im Juli unter 60° nördl. Br. in der Golfstromtrift südlich von Island (Erg. Planktonexpedit.). — Im warmen Gebiet ist *Oik. longicauda* in allen 3 Oceanbecken gefunden, auch im Mittelmeer ist sie sehr häufig.

7) **Oikopleura fusiformis** Fol (Fig. 24).

1872. *Oikopleura fusiformis,* Fol in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genéve, t. 21 (Études Appendicul. Détroit Messine).
1896. *Oikopleura fusiformis,* Lohmann in: Bibliotheca Zoologica, H. 20 (Zool. Ergebn. Grönland-Expedit.)
1896. *Oikopleura fusiformis,* Lohmann in: Ergebnisse der Plankton-Expedition (Appendicularien).

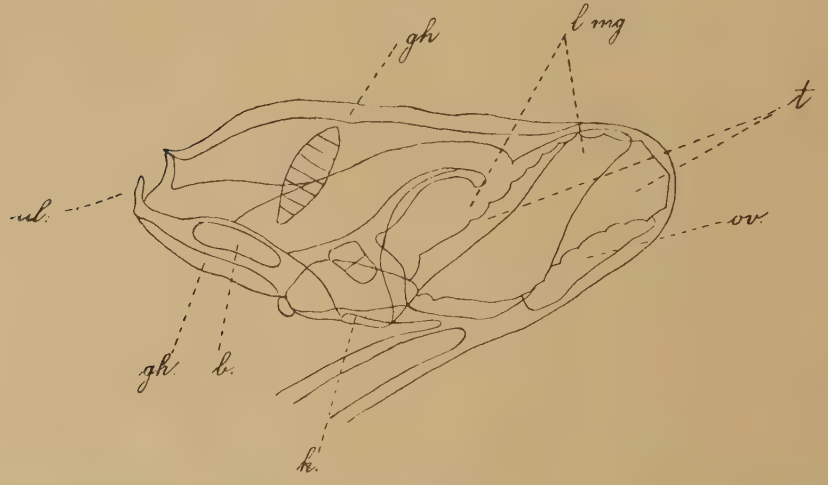


Fig. 24. *Oikopleura fusiformis,* Seitenansicht des Rumpfes (im Wesentlichen nach Fol, Etudes Appendiculaires Détroit Messine, t. 3, f. 7).

Der langgestreckte, fast spindelförmige Rumpf, der nach hinten in einen langen spitzen Blindsack ausgezogene linke Magenlappen und der dünne, gestreckte Enddarm machen auch diese Art sehr leicht kenntlich. — Rumpf 1—1,2 mm lang.

Obwohl diese Art wie die vorige im warmen Gebiete heimisch ist, tritt sie doch zeitweise auch im Norden in gröfserer Menge auf; so ist sie in der Golfstromtrift unter etwa 60° nördlicher Breite und in der Nordsee im September häufig. — Im Uebrigen kommt sie im warmen Gebiete aller 3 Oceane vor, ebenso im Mittelmeer.

In allen Figuren bezeichnen die gleichen Buchstaben dieselben Organe und zwar:

at. Athemhöhle.
auf. Gehäuseauflagerungen.
ch. Chorda.
d. Darm.
e. Endostyl.
ed. Enddarm.
e. oik. Eisen'scher Oikoplast.
f. oik. Fol'scher Oikoplast.
gh. Gehäuseanlage der Oikopleuren und Anlage der Gallertblase der Fritillarien.
h. Herz.
hl. Hohlraum der Gallertblase von Fritillaria.
k. Kiemengangöffnung.
kp. Kapuze.
l. mg. linker Magenlappen.
mdr. Munddrüse.
mg. Magen.
ob. Oberlippe.
ov. Ovar.
sp. Speiseröhre.
t. Testikel.
ul. Unterlippe.
w. Wand der Gallertblase von Fritillaria.

VII. Ostracoda, Muschelkrebse.

Von

Prof. G. W. Müller in Greifswald.

Von Muschelkrebsen finden sich nur Vertreter der Familie Halocypridae, und von diesen nur Angehörige der Gattung Conchoecia.

Conchoecia Dana.

Das Thier ist vollständig von einer zweiklappigen Schale umhüllt, die schwach verkalkt, an conservirtem Material meist weichhäutig ist. Dieselbe besitzt am vorderen Ende einen Rostralfortsatz, der etwa als Fortsetzung der geraden Rückenlinie erscheint, unterhalb desselben einen tiefen Rostraleinschnitt. Der Körper trägt sieben Paare von Gliedmaſsen. Die erste Antenne ist beim ♂ deutlich viergliedrig, das zweite Glied trägt eine Borste, die sich ringförmig um das Frontalorgan legt, das dritte trägt zwei, das letzte drei Borsten; von diesen fünf sind zwei, eine des letzten, eine des vorletzten, zarte, schlauchförmige Sinnesborsten, die drei anderen sind lange, steife Borsten, eine des letzten Gliedes (die Hauptborste) ist meist mit zwei Reihen von Chitinzähnchen bewaffnet, an deren Stelle aber auch andere Gebilde treten können.

Beim ♀ ist die erste Antenne schwach, nur undeutlich gegliedert, sie trägt am Ende fünf Borsten, von denen vier als Sinnesschläuche entwickelt sind, nur eine lang und steif ist.

Die zweite Antenne besteht aus dem schinkenförmigen Basalglied, das an seiner Spitze den schlanken Aufsenast trägt; derselbe besteht aus einer Reihe von gewöhnlich acht Gliedern, von denen das 1. lang, cylindrisch ist; die folgenden sind kurz, etwa quadratisch. Die kurzen Glieder tragen je eine lange Schwimmborste, das letzte deren mehrere. Der Innenast entspringt am Ventralrand des Basalgliedes, nahe der Spitze; er besteht beim ♂ aus drei Gliedern, von denen das erste umfangreich, plattgedrückt, das zweite kurz, cylindrisch, das dritte, das seitlich am zweiten, dicht über seinem Ursprung entspringt, hakig gebogen ist. Das zweite trägt zwei lange Borsten, das dritte drei kürzere, die meist als Riechborsten zu dienen scheinen. Beim ♀ sind die beiden letzten Glieder verschmolzen.

Die Mandibel besteht aus dem Basalglied mit starkem Kaufortsatz und einem viergliedrigen Taster, dessen erstes Glied ebenfalls einen Kaufortsatz trägt.

Die Maxille besteht aus dem zweigliedrigen Stamm mit drei Kaufortsätzen und einem dreigliedrigen Taster. Eine zweite Maxille fehlt.

Die folgende Gliedmafse (1. Thoraxbein) besteht aus dem in grossem Umfang mit dem Körper verschmolzenen Basalglied, das an seinem Hinterrand eine umfangreiche Athemplatte trägt, und einem viergliedrigen nach hinten gerichteten Ast.

Das zweite Thoraxbein ist dem ersten ähnlich, gestreckter, besonders beim ♂, wo das letzte Glied drei lange, gefiederte Borsten trägt. Das letzte Beinpaar entspringt hoch oben an den Seiten des Körpers, es ist kurz, undeutlich gegliedert, trägt eine sehr lange und eine kürzere Borste.

Hinter dem zweiten Thoraxbein liegt der Penis, derselbe ist nur in der Einzahl vorhanden und zwar links, rechts fehlt er. Die Furca besteht aus zwei dicht zusammengedrängten Platten, deren Rand gewöhnlich 8 Dornen trägt. Sie ist in der Ruhe ventralwärts eingeschlagen.

Paarige Augen fehlen, dem unpaaren Naupliusauge entspricht das sogenannte Frontalorgan, ein langer, stabförmiger Fortsatz, der hoch oben an der Stirn zwischen den beiden ersten Antennen entspringt. Beim ♂ ist er deutlich gegliedert, das letzte Glied erweitert und häufig mit Dörnchen bewaffnet, das mittlere durch ringförmige Borsten mit der ersten Antenne fest verbunden.

Beim ♀ zeigt das Frontalorgan mehr oder weniger deutliche Gliederung und häufig ebenfalls Bewaffnung.

Bei der Bestimmung von Halocypriden wird man selbstverständlich stets zuerst die Schale berücksichtigen, doch ist dabei zu beachten, dass dieselbe, je nachdem sie behandelt (erweicht oder nicht erweicht, verbogen, ausgebreitet oder in ursprünglicher Form) ein sehr verschiedenes Bild liefert. Abbildungen sollten möglichst nach nicht verbogenen Schalen gefertigt werden, die Form des lebenden Thieres wiedergeben. Erweichte und ausgebreitete Schalen werden durchweg breiter sein, vor allem wird der Rostralfortsatz anders aussehen. Die Skulptur der Schale liefert häufig sehr brauchbare Merkmale, kann aber auch weitgehende individuelle Unterschiede aufweisen; auch lässt dieselbe Schale je nach der Art der Behandlung eine deutliche Felderung erkennen oder jede Andeutung einer Skulptur vermissen. Am besten gelingt der Nachweis bei Schalen, die mit einem kleinen Tropfen Wasser oder Alkohol derart auf den Objectträger gebracht sind, dafs die Schalenoberfläche nicht benetzt ist.

Aus den genannten Gründen ist bei der Bestimmung die Anatomie der Körperanhänge stets zu berücksichtigen, und zwar kommen besonders in Frage das Frontalorgan und die beiden Antennenpaare, an der ersten Antenne des ♂ besonders die Bewaffnung der Hauptborste, an der zweiten Antenne der Nebenast.

Litteratur.

G. O. Sars. Oversigt of Norges marine Ostracoder in: Vid.-Selskabets Forhandlinger for 1865.

G. S. Brady. Report on the Ostracoda of H. M. S. Challenger. 1880.

C. Claus. Die Halocypriden des Atlantischen Oceans und Mittelmeers. Wien 1891.

Brady und Norman. A Monograph of the marine and freshwater Ostracoda of the North Atlantic and of Northwestern Europe. Part II in: The Scientific Transactions of the Royal Dublin Society V. 1896.

1896. Aurivillius, C. W. Das Plankton der Baffins Bay und Davis Str. in: Festskrift W. Lilljeborg tilleg. Upsala 1896.

1898. Aurivillius, C. W. Die Planktonfauna des Skageraks in den Jahren 1893/97 in: Kgl. Svenska Akad. Handlingar v. 30 Nr. 3.

1899. Nordgaard, O. Undevsögelser i fjorderne ved Bergen in: Bergens Mus. Aarbog for 1898 Nr. 10.

Berücksichtigt sind ferner die noch unveröffentlichten Resultate der Untersuchungen Van Höffens an der Küste Grönlands und diejenigen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898/99.

Conchoecia elegans G. O. Sars.

1865 *C. elegans* Sars. p. 117.

1891 *Paraconchoecia gracilis* Claus. p. 66 Taf. 12.

1896 *Conchoecia elegans* Brady u. Norman. p. 684 Taf. 60 Fig. 23, Taf. 65 Fig. 11—22.

1898 *Conchoecia quadrangularis* Aurivillius. 2. p. 42.

Schale gestreckt, etwas über noch einmal so lang wie hoch, nach vorn deutlich verschmälert. Hinterrand und Dorsalrand bilden annähernd einen rechten Winkel, die hintere dorsale Ecke bald einseitig (rechts) in eine Spitze ausgezogen, bald ohne Spitze, die hintere untere Ecke gerundet. Der Hinterrand erscheint bei oberflächlicher Betrachtung (Claus) gezähnt, doch ist der eigentliche Schalenrand gerade, die Zähne oder Spitzen gehören der Verwachsungslinie an.

Bisweilen zeigt die Schale eine deutliche Streifung. Meist erkennt man als Rest einer Streifung nur eine Zähnelung resp. Felderung an der vorderen Hälfte des Ventralrandes, und auch diese kann fehlen. Das Frontralorgan des ♂ schlank, das Endstück kurz, das des ♀ gerade, ohne Andeutung einer Gliederung, am Ende erweitert, abgerundet.

Fig. 1 ♀ 70×

Der Sinnesschlauch des 3. Gliedes der 1. Antenne beim ♂ lang, fast so lang wie die 1. Antenne, der des letzten Gliedes sehr kurz; an der Hauptborste finden sich an Stelle der Chitinzähnchen zwei Reihen von sehr

feinen Borsten, die sich derart aneinanderlegen (verkleben), dafs sie ausgebreitet ein ovales Gebilde darstellen (Fig. 3). Beim ♀ ist die Hauptborste etwa noch einmal so lang wie die Sinnesschläuche, sie ist in ihrer distalen Hälfte mit einer Doppelreihe kurzer Börstchen besetzt. Nebenast der 2. An. des ♂: das hakenförmig gekrümmte Endglied ist nur einmal nahe der Basis deutlich geknickt, übrigens schwach gebogen, rechts und links ähnlich; die Borsten des letzten Gliedes sind etwa $^1/_2$ so lang wie die kürzere, $^1/_3$ so lang wie die längere Borste des vorletzten Gliedes. Grösse 1,2—2 mm.

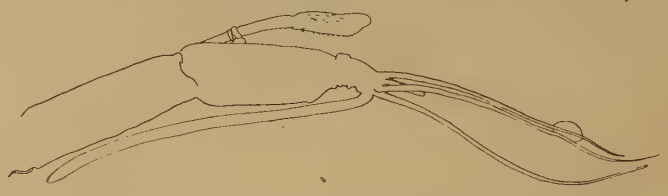


Fig. 2 Frontalorgan und 1. Ant. des ♂ 118×.

Man kann die Art mit Sicherheit an der eigenthümlichen Bewaffnung der Hauptborste der 1. Ant. des ♂ erkennen, eine ähnliche Bildung wiederholt sich bei keiner bekannten Art.

Fig. 3 Bewaffnung der Hauptborste der 1. Antenne 405×.

Vorkommen: Bei den Lofoten, an der schottischen und an der norwegischen Küste, im Skagerak, bei Bergen, bei Grönland — die häufigste Art des Gebietes. Sie findet sich weiter im nördlichen und südlichen atlantischen Ocean bis zu 35 ° südlicher Breite.

Conchoecia borealis, G. O. Sars.

1865. *C. borealis* Sars p. 119.
1896. — Brady & Norman p. 685. Taf. 61, Fig. 9—19.
1896. *C. maxima* Brady & Norman p. 686. Taf. 61, Fig. 1—8.

Schale des ♀ etwa noch einmal so lang wie hoch, nach vorn deutlich verschmälert. Der Hinterrand bildet mit dem Dorsalrand etwa einen rechten Winkel. Die Spitze des Winkels ist abgerundet, an der linken Schalenhälfte (oder an beiden) mit kleinen Zähnchen besetzt. Der Hinterrand ist flach gewölbt, geht im flachen Bogen in den Ventralrand über. Die Schale ist dicht mit diagonal sich kreuzenden Leisten bedeckt, welche sie in kleine rhombische Felder theilt. Die Skulptur ist bei geeigneter Behandlung ziemlich deutlich, entzieht sich aber leicht der Beobachtung, und ist unter Deckglas meist überhaupt nicht nachzuweisen.

Am Frontalorgan ist in beiden Geschlechtern das Endstück lang und schlank, in eine Spitze ausgezogen, am Ventralrand stark mit Dörnchen bewehrt, auch beim ♀ deutlich abgegliedert und herabgebogen.

1. Antenne des ♂: die Hauptborste trägt eine Doppelreihe dicht stehender, schlanker, stark rückwärts gerichtete Zähnchen, dieselbe nimmt $^1/_3$ der Länge (ungefähr das mittlere $^1/_3$) ein, distalwärts von den Zähnchen ist die Borste stark gebogen, das Ende weich, biegsam. Die beiden Nebenborsten sind deutlich kürzer wie die Hauptborste, reichen etwa bis zur distalen Grenze der Zähnchenreihe. Beim ♀ ist die 1. Antenne deutlich kürzer als das Frontalorgan (weniger als $^2/_3$). Die Hauptborste ist noch einmal so lang als der Stamm (sie ist selten unverletzt).

Am Nebenast der 2. Ant. des ♂ ist das Endglied auffallend unsymmetrisch, rechts der distalen Schenkel ungewöhnlich lang, deutlich gebogen aber nicht gekniet, links viel kürzer, weniger als ½ so lang wie rechts, fast gerade. Länge: ♀ 3—3,5, ♂ 3—3,15 mm. Besonders charakteristisch für die Art ist die Form des Frontalorgans und des Nebenastes der 2. Antenne des ♂.

Vorkommen: Bei den Lofoten (Sars), Trondhjem Fiord (Norman), bei Grönland (Vanhöffen), im Skagerak (Aurivillius), bei Bergen (Nordgaard). Die von Brady-Normann unter dem Namen *Conch. maxima* beschriebenen Thiere, die nach meiner Ansicht ebenfalls zu *borealis* gehören, wurden bei Grönland und den Faroer-Inseln gesammelt. Nächst *elegans* der häufigste Ostracode des Gebietes; aufserhalb des Gebietes scheint er noch nicht beobachtet zu sein.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 7.

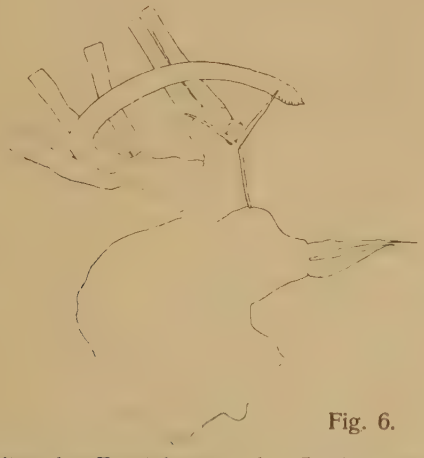


Fig. 6.

Fig. 4 ♀ 28×; Fig. 5 Spitze des Frontalorgans des ♀ 157×; Fig. 6 Innenast der rechten 2. Ant. (Borsten gekürzt) 157×; Fig. 7 Endglied des gleichen Organs der linken Seite 157×.

Conchoecia obtusata Sars.

1865 *C. obtusata* Sars. p. 118.
1896 — Brady & Norman. p. 693 Taf. 63 Fig. 1, 2.

Schale gestreckt, beim ♀ über noch einmal so lang wie hoch. Der Dorsalrand bildet mit dem Hinterrand einen stumpfen Winkel mit wenig abgerundeter Spitze, der Hinterrand ist stark gerundet, er geht im flachen Bogen in den deutlich gewölbten Ventralrand über. Die Schale besitzt eine feine, schwer nachzuweisende concentrische Streifung.

Beim Frontalorgan des ♀ ist das Endstück sehr schwach herabgebogen, undeutlich abgesetzt, schwach erweitert, in eine feine Spitze ausgezogen.

Die Hauptborste der 1. Ant. des ♂ ist auf weniger als $^1/_3$ ihrer Länge mit Zähnchen bewaffnet, die Zähnchen sind schlank, stehen ziemlich weit auseinander. Der Nebenast der 2. Antenne des ♂ trägt rechts einen umfangreichen Haken, dessen beide Schenkel mit einander einen spitzen Winkel bilden; der distale Schenkel ist stumpfwinklig gebogen; links steht an Stelle des Hakens ein gerader, spitzer Fortsatz, der distale Schenkel ist weggefallen. Die Borsten des letzten (Haken-) Gliedes sind nicht viel kürzer als die des vorletzten (etwa $^2/_3$ der längsten), die des vorletzten Gliedes sondern sich rechts (links nicht) in ein stärkeres ungegliedertes Basalstück, das etwa bis zum Winkel des Hakengliedes reicht und in ein dünneres, gegliedertes, distales Stück.

Länge ♂ 1,1—1,2; ♀ 1,55—2 mm.

Die Art charakterisiert sich zur Genüge durch die Schalenform, im besonderen durch die Rundung des hinteren Endes. Ferner ist die Form des linken Greiforganes der 2. Ant. überaus charakteristisch, auch der Nebenast der rechten Antenne ist durch die Gliederung der Borsten des vorletzten Gliedes und die Form des Endgliedes bemerkenswerth.

Vorkommen: Im Flekkefjord und Trondhjemsfjord (Sars), an der Küste von Grönland (Vanhöffen). Seltner als *elegans* und *borealis*. Aufser dem Gebiet noch nicht aufgefunden.

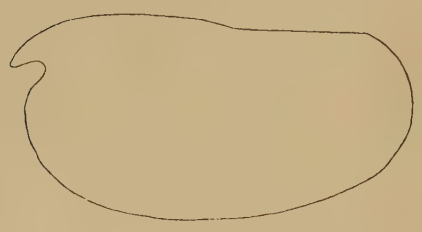


Fig. 8.

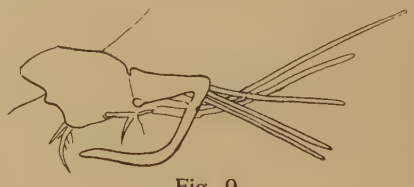


Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 8 ♂ 100×; Fig. 9 Innenast der rechten 2. Ant. des ♂, 150×; Fig. 10 Dasfelbe Organ links, 325×.

Conchoecia daphnoides Claus.

1891 *Conchoecilla daphnoides* Claus. p. 68 Taf. 15.
1896 — — Brady und Norman. p. 697 Taf. 64 Fig. 22. (♀)
1896 — *lacerta* Brady und Norman. p. 697 Taf. 62 Fig. 1—4, Taf. 65 Fig. 1—10. (♂)

Schale aufserordentlich gestreckt, beim ♀ etwa 5, beim ♂ etwa 3 mal so lang wie hoch. Beim ♀ sind die Rostralfortsätze auffallend lang und schlank, der linke bedeutend länger als der rechte. Das hintere Schalenende ist in eine lange Spitze ausgezogen, dieselbe erreicht beim ♀ etwa $^1/_5$,

beim ♂ etwa ¼ der Schalenlänge, ihr Unterrand geht in einer convexen Linie in den deutlich gewölbten Ventralrand über. An der rechten Schale findet sich unterhalb der Rostralincisur eine vorstehende Spitze, neben welcher eine umfangreiche Drüsengruppe mündet. Die Schale scheint stets deutlich skulpturirt zu sein, doch wechselt der Verlauf der Leisten. Wir finden ein System von parallelen, schräg aufsteigenden und schräg absteigenden Linien. Diese Linien können sich kreuzen, ein dichtes Netzwerk von rhombischen Feldern bilden, oder es kann sich das eine System (das nach vorn absteigende) auf die dorsale, das andere auf die ventrale Schalenhälfte beschränken, auch kann an Stelle der rhombischen Felderung eine unregelmäfsig polygonale treten. Der Schalenrand ist in grösserem oder geringerem Umfang gezähnt, besonders deutlich an der hinteren Spitze.

Frontalorgan des ♀ gerade, das Endstück deutlich erweitert, ziemlich deutlich abgesetzt, am Ventralrand fein behaart aber nicht bedornt. Die Hauptborste der 1. Antenne des ♂ ist in grofsem Umfang mit sehr dicht stehenden, langen, schlanken, stark rückwärts gerichteten Dornen bewaffnet; dieselben reichen proximalwärts bis zur Spitze der benachbarten Sinnesborste. Am hakenförmigen Endglied des Nebenastes der 2. Ant. des ♂ bilden rechts und links proximaler und distaler Schenkel einen spitzen Winkel, der distale Schenkel ist fast gerade, rechts etwas länger wie links.

Länge ♀ 4,6, ♂ 2,2—3 m.

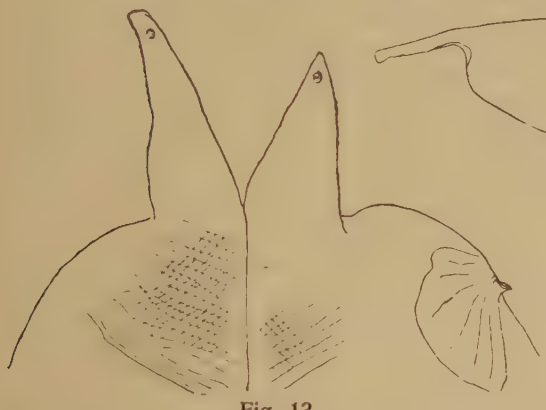


Fig. 13.

Fig. 11.

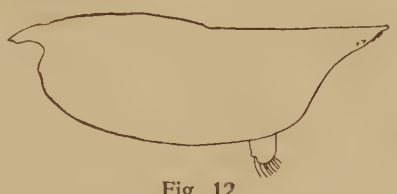


Fig. 12.

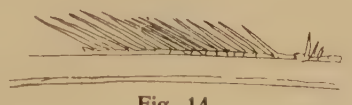


Fig. 14.

Fig. 11 ♀ 22×; Fig. 12 ♂ 22×; Fig. 13 Vorderes Ende der Schalen eines ♀ 43×; Fig. 14 Bewaffnung der Hauptborste 600×.

Die Art ist durch die auffällige Schalenform zur Genüge charakterisirt. Beachtung verdient die durch eine Spitze ausgezeichnete Mündung einer Drüsengruppe an der rechten Schale unterhalb der Rostralincisur, sowie die Bewaffnung der Hauptborste der 1. Ant. des ♂, welche proximalwärts ungewöhnlich weit reicht.

Vorkommen: Gefunden in einem Exemplar an der irischen Küste (Achillspitze) und in 2 oder 3 Exemplaren unter 60° 31' nördlicher Breite, 7° 34' westlicher Länge. Ferner wiederholt im atlantischen Ocean bis zum 37° südlicher Breite.

Conchoecia imbricata. Brady.

1880 *Halocypris imbricata* Brady p. 167 Taf. 61 Fig. 1—10, Taf. 62 Fig. 1—8.
1891 *Conchoecissa armata* Claus p. 70 Taf. 16, 17, 18.
1896 — Brady & Normann p. 699 Taf. 64 Fig. 1—5.

Schale gestreckt, etwas über noch einmal so lang als hoch, mit sehr langem, spitz ausgezogenem Rostralfortsatz. Die hintere dorsale Ecke ist an beiden Schalen in eine lange Spitze ausgezogen, die links beträchtlich länger als rechts. Der Hinterrand verläuft fast gerade, er steht annähernd senkrecht auf dem Dorsalrand. Die hintere ventrale Ecke ist ebenfalls in eine meist umfangreiche Spitze ausgezogen, deren Ventralrand stark gezähnt sein kann. Die Schale zeigt eine auffällige Längsstreifung, in der dorsalen Schalenhälfte verlaufen die Linien ununterbrochen, in der ventralen werden sie durch annähernd senkrecht aufsteigende Linien unterbrochen, welche längliche Felder von annähernd rechteckiger Form entstehen lassen. An Stelle dieser Zeichnung kann eine ziemlich gleichmässige Zerlegung in viereckige, meist annähernd quadratische Felder mit Ueberwiegen der Längsstreifen treten. Zwischen beiden Formen existiren Uebergänge. In der vorderen Hälfte ist der Ventralrand deutlich gezähnt.

Das Frontalorgan zeichnet sich in beiden Geschlechtern durch ungewöhnliche Länge des Endstückes aus, dasselbe erreicht beim ♂ über $^1/_3$, beim ♀ über $^2/_3$ der Länge des Stammes, in beiden Geschlechtern ist es schlank, an der Spitze abgerundet, auch beim ♀ scharf abgesetzt.

Die Hauptborste der ersten Antenne des ♂ trägt eine Doppelreihe von etwa acht langen, stumpfen, wenig proximalwärts gerichteten Zähnen. Am Nebenast der zweiten Antenne sind die Borsten des vorletzten Gliedes in ihrer distalen Hälfte erweitert, zart, besonders deutlich die längere; beim ♀ sind drei von den Borsten der beiden letzten verschmolzenen Glieder nahe ihrer Basis gewimpert. Die hakenförmigen Endglieder des ♂ sind nicht besonders charakteristisch gestaltet.

Die Art charakterisirt sich genügend durch Form und Skulptur der Schale, obwohl beides ziemlichen Schwankungen unterworfen ist. Von inneren Organen ist das durch ein auffallend langes Endstück ausgezeichnete Frontalorgan, sowie die Bewaffnung der Hauptborste bemerkenswerth.

Länge ♀ 2,75—4,8, ♂ 2,6 mm.

Vorkommen: Im Gebiet nur einmal, anscheinend in einem einzigen Individuum gefangen, und zwar unter 60° 20' N., 7° 53' W. Ferner wiederholt im nördlich und südlichen atlantischen Ocean, sowie im stillen Ocean.

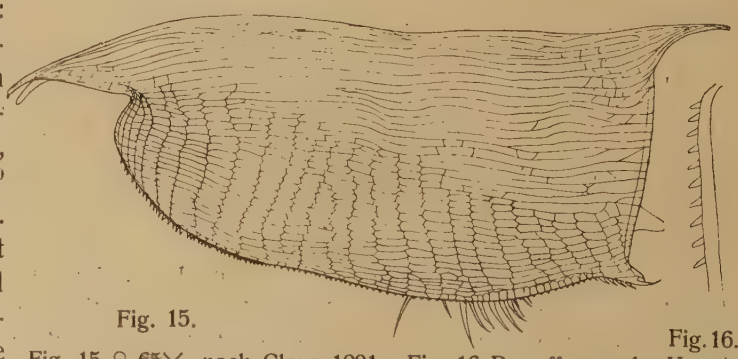


Fig. 15. Fig. 16.

Fig. 15 ♀ 65×, nach Claus 1891. Fig. 16 Bewaffnung der Hauptborste 230×.

Conchoecia haddoni Brady & Normann.

1896 *C. haddoni* Brady & Normann p. 690 Taf. 64 Fig. 6—16.
(Beschreibung und Abbildung nach Brady-Normann.)

Schale länglich, hinten nicht viel höher als vorn, Höhe beträchtlich weniger als $^1/_2$ der Länge. Dorsalrand am hinteren Ende etwas gekerbt. Die hintere Ecke ist wenig abgerundet, ist nicht durch Spitzen ausgezeichnet. Der Hinterrand bildet mit dem Dorsalrand einen Winkel, der etwas grösser als ein rechter, er verläuft anfangs geradlinig, geht im flachen Bogen in den sehr flach gewölbten Ventralrand über. Die Schalenoberfläche zum grössten Theil gestreift, die Streifen anastomosiren unregelmässig in grösseren Zwischenräumen; in der vorderen Hälfte des Ventralrandes, weniger deutlich gegen den hinteren Dorsalrand hin, zeigt sie ein dichtes Netzwerk, bestehend aus kleinen Rhomben oder fünfseitigen Feldern.

Frontalorgan des ♀ kräftig, Endstück schwach gekrümmt, an der Basis etwas erweitert, nach der Spitze schmal gerundet, an der ganzen Oberfläche mit kurzen, vereinzelten, haarartigen Dörnchen bewaffnet, das des ♂ ähnlich, aber an der Basis stärker erweitert.

Die Hauptborste der ersten Antenne des ♂ trägt im mittleren $^1/_3$ eine Reihe von etwa dreifsig Paaren sehr kleiner, spitzer und zurückgebogener Dörnchen. Das hakenförmige Endglied des Nebenastes der zweiten Antenne ist rechts stark sichelförmig gebogen, fast rechtwinklig gekniet, die Spitze deutlich erweitert, der Haken der linken Seite ist weniger stark gekrümmt.

Länge des ♀ 3, des ♂ 2,55 mm.

Vorkommen: Drei Exemplare wurden an der Irischen Küste (Achill-Spitze) gefischt, ausserhalb des Gebietes noch nicht beobachtet.

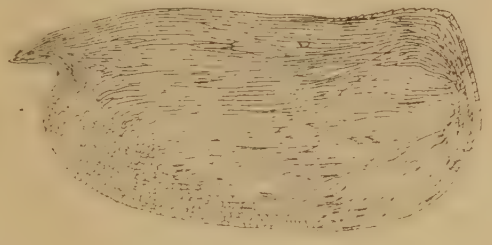


Fig. 17 ♀, 40×.

Schlüssel zum Bestimmen der Arten.

1)	Hintere dorsale Ecke beiderseits in eine Spitze ausgezogen	*2*
	nicht oder nur einseitig in eine Spitze ausgezogen	*3*
2)	Linke Spitze beträchtlich gröfser als die rechte	*imbricata*
	der rechten ähnlich gestaltet	*daphnoides*
3)	Gröfser als 2,5 mm	*4*
	Kleiner als 2,5 mm	*5*
4)	Frontalorgan in beiden Geschlechtern in eine Spitze ausgezogen	*borealis*
	am Ende gerundet	*haddoni*
5)	Hauptborste der 1. Ant. des ♂ mit rückwärts gerichteten Dörnchen bewaffnet	*obtusata*
	ohne Dörnchen, mit zwei Gruppen feiner, verklebter Haare	*elegans.*

Nachtrag.

Anhangsweise erwähne ich einen den Grund bewohnenden *Cypridiniden,* der ausnahmsweise (zum Zweck der Begattung) vom Grund aufsteigt, dann frei schwimmend gefangen werden kann.

Philomedes brenda Baird.

Synonymie vergl. Brady und Norman p. 654.

Schale derb, verkalkt; die des ♀ etwa eiförmig, Höhe etwa $^2/_3$ der Länge, Dorsrand flach, Ventralrand stark gewölbt. Hinterende mehr oder weniger deutlich schräg abgestutzt, Vorderende mit tiefer, gerundeter Rostralincisur; die Schale des ♂ gestreckter, Ventralrand flach gewölbt, Rostralincisur flach, stumpfwinklig. Furca mit etwa 10 Klauen, die von der Spitze nach der Basis hin ziemlich gleichmäfsig an Grösse abnehmen.

Länge des ♀ etwa 3 mm, ♂ etwas kleiner.

Vorkommen: Küste von England, Schweden, Norwegen, Finnland, Grönland, Baffinsbay.

Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 18. linke Schale des ♀, Fig. 19. rechte Schale des ♂, beide 18×.

Cladocera (Daphnidae), Wasserflöhe.

Von
Dr. C. Apstein in Kiel.

Kleine, seitlich komprimierte Krebse, deren Körper in einer zweiklappigen Schale liegt. Mit 4—6 Schwimmfufspaaren. 2. Antenne ist zweiästig, stark entwickelt und dient als Lokomotionsorgan.

Im Nordatlantischen Gebiete sind 2 Familien vertreten:

Bosminidae Sars mit kleinem Auge, 1. Antenne rüsselförmig. Beine blattförmig.

1. Gattung und 1 Art:

1) *Bosmina maritima.*

Polyphemidae Baird mit sehr grofsem Auge, 1. Antenne klein, 2. Antenne sehr grofs. Beine cylindrisch.

2 Gattungen mit 5 Arten im Gebiete vorhanden.

a) Kopf und Körper durch keinen Eindruck getrennt, Schale des Körpers tutenförmig. *Evadne.*

α) Die beiden Muskeln (Elevatoren) der Ruderantenne berühren sich — 2) *E. Nordmanni.*

β) berühren sich nicht — 3) *E. spinifera.*

b) Kopf und Körper durch einen Eindruck getrennt, Schale des Körpers rundlich. *Podon.*

Bestimmungstabelle nach Poppe: Abh. d. naturw. Vereins Bremen. Bd. 10. 1889. pag. 295—300.

	Aeufserer Anhang des 1.	2.	3.	4. Fufspaares	
α) mit	1	1	1	2 Borsten	4) *P. Leuckarti.*
β) „	2	1	1	2 „	5) *P. intermedius.*
γ) „	3	3	3	2 „	6) *P. polyphemoides.*

1) **Bosmina maritima** P. E. Müller. (Fig. 20. 21.)

P. E. Müller: Danmarks-Cladocera. Naturhistorisk Tidsskrift. 3. Reihe. Bd. 5. 1868.

Hensen: Das Plankton der östlichen Ostsee in 6. Bericht d. Kommission z. Unters. d. deutschen Meere. Kiel. 1890.

Stenroos: Die Cladoceren d. Umgebung von Helsingfors. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennicia XI. 1895.

Schale etwas länger als hoch, am Hinterrande mit kurzem Dorn. Erstes Antennenpaar ziemlich lang, rüsselartig. Schale im vorderen unteren Teile

zart reticuliert. Männchen selten: Fufs des ersten Beinpaares (Fig. 21) mit grofsem Greifhaken. ♂ 6—10 % gefunden von Hensen bei Memel im September 1887, ferner von Stenroos einmal bei Löfö.

Länge c. 0,5 mm.

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 20. *Bosmina maritima.* O Auge, A^1 A^2 erstes und zweites Antennenpaar.
Fig. 21. *Bosmina maritima.* Bein des Männchens.

Fundorte im Gebiet: Häufig in der östlichen Ostsee zwischen Memel und Öland (Hensen). Ferner bei Helsingfors (Stenroos) und mit Ostseestrom bis in den Sund (P. E. Müller) gelangend.

Fundzeiten: Spätsommer und Herbst.

2) **Evadne Nordmanni** Lovén. Fig. 22.

Lovén: Evadne Nordmanni, ett hittils okändt Entomostracon. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl. for år 1835. 1836.

P. E. Müller: Danmarks-Cladocera. Naturhistorisk Tidsskrift. 3. Reihe. Bd. 5. 1868.

Aurivillius: Tiergeogr. Unters. im Skagerak. Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 30. 1898.

Timm: Copepoden und Cladoceren. Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. 1.

Stenroos: Die Cladoceren d. Umgebung von Helsingfors. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica Bd. 11. 1895.

Hansen: Die Cladoceren und Cirripedien d. Plankton Exped. 1899.

Schale langgestreckt, hinten abgerundet, höchstens mit ganz kleinem Dorn. Aufsenanhang des 1. und 2. Beinpaares mit 2, der des 3. und 4.

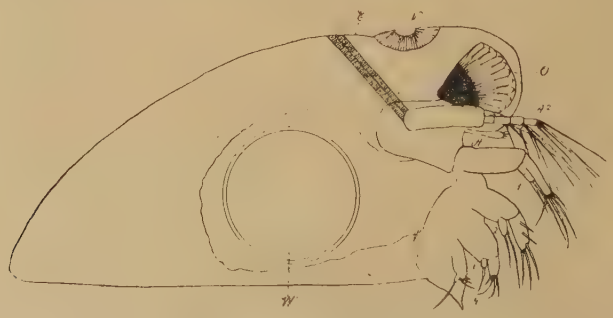


Fig. 22. *Evadne Nordmanni.* O Auge, N Nackendrüse, E Elevatoren der Antenne. A^1, A^2 1. und 2. Antennenpaar. ^{1} ^{2} ^{3} ^{4} Aeufsere Anhänge der Beine. W. Winterei.

Beinpaares mit 1 Borste. Elevatoren der Ruderantenne dicht aneinander und parallel mit einander laufend. Mit Nackendrüse. hyalin.

Länge 0,5 mm. Höhe bis 1 mm.

Fundorte im Gebiet: In der Ostsee bis in den bottnischen Busen (Stenroos) im Kattegat, Skagerak, in der Nordsee, an den britischen Küsten, zwischen Schottland und Irland, an der norwegischen Küste bis 72° N. Br. (Hansen). Hierher ist auch das Vorkommen im Labradorstrom (Hansen) zu verzeichnen, trotzdem es südlich vom 50.° N. Br. liegt.

Sonstige Fundorte: Westküste Afrikas: Cap Crofs und Gr. Fischbay (Hansen) Falsebay (Deutsche Tiefsee-Expedition).

Fundzeiten: Im Sommer in der Ost- und Nordsee häufig. Im Oktober in Kiel mit Dauerei (Figur) gefunden.

3) **Evadne spinifera** P. E. Müller.

Wichtigste Litteratur:

P. E. Müller: Danmarks-Cladocera. Naturhistorisk Tidsskrift. 3. Reihe. Bd. 5. 1868.

Claus: Zur Kenntnis des Baues und der Organisation der Polyphemiden. Denkschr. d. K. Akad. d. Wissensch. Math.-naturw. Classe. Bd. 37. Wien 1877.

Timm: Copepoden und Cladoceren. Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. 1.

Hansen: Die Cladoceren und Cirripedien der Plankton-Exped. 1899.

Aurivillius: Tiergeogr. Unters. im Skagerak. Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 30. 1898.

Schale lang gestreckt, hinten stets mit einem längeren Dorn. Aufsenanhang des 1.—3. Beinpaares mit 2, des 4. Beinpaares mit 1 Borste. Elevatoren der Ruderantennen weit von einander abstehend und nach dem Rücken zu divergierend. Mit Nackendrüse. hyalin.

Länge 0,4 mm. Höhe 0,8 mm.

(Das von Claus gezeichnete Individuum von Triest (Taf. VI. 21) ist sehr niedrig, nur so hoch wie lang.)

Fig. 23. *Evadne spinifera* (nach P. E. Müller).

Fundorte im Gebiet: Im westlichen Teile der Ostsee bis Rügen (Hensen), ferner im Kattegat, Skagerak, Nordsee, Küste Grofsbritanniens, Südküste von Norwegen (Aurivillius).

Sonstige Fundorte: Sargassosee und Nordaequatorialstrom (Hansen), Mittelmeer: Triest (Claus), Messina, Neapel (Okt.-Dez.), Busen von Guinea, Grofse Fischbay, Indischer Ozean 27—30° N. Br. 87—91° O. L. (Deutsche Tiefsee-Exped.), Westküste von Australien (Hansen).

4) **Podon Leuckarti** Sars.

Sars: Om Crustacea Cladocera, iagttagne i Omegnen af Christiania. Forhandl. i. Vidensk. selsk. i. Christiania (1861) 1862.

P. E. Müller: Danmarks Cladocera. Naturhistorisk Tidsskrift. 3. Reihe. 5. Bd. 1868.

Poppe: Ein neuer Podon aus China nebst Bem. zur Synonymie der bisher bekannten Podon-Arten. In Abh. d. Naturwiss. Vereins Bremen. Bd. 10. 1889.

Stenroos: Die Cladoceren d. Umgebung von Helsingfors. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. Bd. 11. 1895.

Aurivillius: Tiergeogr. Untersuchungen im Skagerak. Kgl. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 30. 1898.

Timm: Copepoden und Cladoceren. Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. 1.

Schale gerundet, Ruderantennen mit 2 Aesten zu 3 und 4 Gliedern, jeder Ast mit 6 Borsten und zwar der viergliedrige Ast mit 0 + 1 + 1 + 4, der dreigliedrige mit 1 + 1 + 4 Borsten an den Astgliedern.

Aeufserer Anhang des 1. Beinpaares mit 1 Borste
2. „ „ 1 „
3. „ „ 1 „
4. „ „ 2 „ n.

Länge bis 1 mm. hyalin, nur das Augenpigment schwarz.

Fig. 24. *Podon Leuckarti.* O Auge, N Nackendrüse, A^1 A^2 1. und 2. Antennenpaar. $^{1\ 2\ 3\ 4}$ Die äufseren Anhänge der betreffenden Beine.

Verbreitung im Gebiet: Ostsee bis Finnischer Meerbusen (Juni-Oktober sehr häufig, Stenroos), Skagerak, Westküste Norwegens, Nordsee, bei Helgoland im Juni häufig.

5) **Podon intermedius** Lillj.

Lilljeborg: De Crustaceis ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda et Copepoda, in Scania occurentibus. Lund. 1853.

P. E. Müller: Danmarks Cladocera. Naturhist. Tidskrift. 3. Reihe. 5. Bd. 1868.

Claus: Zur Kenntnis d. Baues und d. Organisation der Polyphemiden. Denkschr. d. K. Akad. d. Wissensch. Math.-Naturw. Classe. Bd. 37. Wien 1877.

J. de Guerne: Sur les Genres Ectinosoma Boeck et Podon Lillj. Bull. Soc. Zool. de France. Bd. 12. 1887.

Poppe: Ein neuer Podon aus China. Abh. Naturw. Verein Bremen. Bd. 10. 1889.

Aurivillius: Tiergeogr. Unters. im Skagerak. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 30. 1898.
Hansen: Die Cladoceren und Cirripedien d. Plankton-Expedition. 1899.
Timm: Copepoden und Cladoceren. Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. 1.

Aeste der 2. Antenne fast gleich lang, der 4gliedrige Ast mit 7 (0+1+2+4), der 3gliedrige Ast mit 6 (1+1+4) Borsten. Schwanzhöcker lang.

Aeufserer Anhang des 1. Beinpaares mit 2 Borsten
2. „ „ 1 „
3. „ „ 1 „
4. „ „ 2 „

Länge bis 1 mm. hyalin, nur das Augenpigment schwarz.

Fundorte im Gebiet: In der Ostsee bis in den Finnischen Meerbusen, Kattegat, Skagerak, Nordsee, Küsten Grofsbritanniens bis Irland. Westküste Norwegens, Labradorstrom.

Sonstige Fundorte: Mittelmeer: Triest, Küste Frankreichs (Hansen).

6) **Podon polyphemoides** Leuck.

Leuckart: Ueber das Vorkommen eines Haftapparates bei den Daphniden und verwandten Krebsen. Archiv f. Naturgeschichte. 25. Jahrg. 1859.
J. de Guerne: Sur les Genres Ectinosoma Boeck et Podon Lillj. Bull. Soc. Zool. de France. Bd. 12. 1887.
Poppe: Ein neuer Podon aus China. Abh. Naturw. Verein Bremen. Bd. 10. 1889.
Apstein: Die während d. Fahrt zur Untersuchung der Nordsee zw. Norderney und Helgoland gesammelten Tiere. 6. Ber. d. Kommission. Kiel. 1890.
Aurivillius: Tiergeogr. Unters. im Skagerak. Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 30. 1898.
Hansen: Die Cladoceren und Cirripedien der Plankton-Exped. 1899.
Timm: Copepoden und Cladoceren. Wissensch. Meeresunters. N. F. Bd. 1.

Aeste der 2. Antenne fast gleich lang, der 4gliedrige Ast mit 7 Borsten (0+1+2+4), der 3gliedrige Ast mit 6 (1+1+4) Borsten.

Aeufserer Anhang des 1. Beinpaares mit 3 Borsten
2. „ „ 3 „
3. „ „ 3 „
4. „ „ 2 „

Fundorte im Gebiet: In der Ostsee bis in den Finnischen Meerbusen (häufig im September), Skagerak (Juli-Oktober), Nordsee, Helgoland (August, Apstein), Westküste Norwegens, Küsten Grofsbritanniens.

Sonstige Fundorte: Mittelmeer: Marseille und Schwarzes Meer (Hansen), Cap Crofs, Falsebay im Capland (Deutsche Tiefsee-Exped.), Auckland (Krämer).

IX. Die Echinodermen-Larven.

Von
Dr. Th. Mortensen in Kopenhagen.

Die Echinodermen-Larven sind sehr verschieden gestaltet, lassen sich jedoch auf einer gemeinsamen Grundform zurückführen; — die Crinoiden-Larven (von denen bisher nur die von *Antedon rosacea* bekannt ist), lassen sich jedoch bis jetzt nur schwer mit den übrigen Larven von einem gemeinsamen Typus ableiten. — Sie sind vor allem durch den Wimpersaum charakterisirt, ein gebuchtetes Band, das den Mund umgiebt, ursprünglich einfach, allmählig

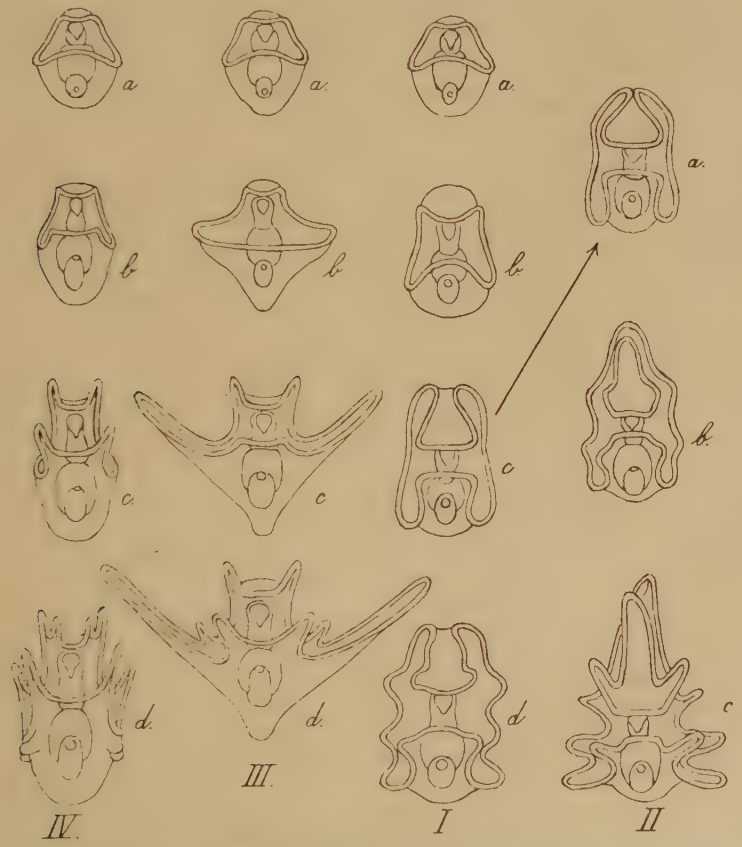


Fig. 1. Schema der Ausbildung der Larvenformen nach Joh. Müller.
(VI. Abh. über Echinodermenlarven. Taf. II.)*)

I. *Auricularia.* II. *Bipinnaria.* III. *Ophiopluteus.* IV. *Echinopluteus.* In der Reihe II sind nur Fig. b. und c. nach Müller; der Pfeil deutet an, dafs man die Entwicklung der *Bipinnaria*-Form als von der Reihe I. a—b—c. ausgehend denken mufs.

*) Wo nicht genauere Angaben über die citirten Abhandlungen gegeben werden, mufs auf Th. Mortensen: Die Echinodermenlarven der Plankton-Expedition (Ergebn. d. Plankton-Exped. Bd. II. J. 1898) hingewiesen werden, wo die ganze Litteratur — bis dahin — angeführt wird.

aber, mit dem Wachsthum der Larve, in mehrere constante Falten ausgezogen. Durch diese Wimperschnur wird die Oberfläche des Körpers in ein orales und ein aborales Feld getheilt. Das Oralfeld, oder Mundfeld, in dem die Mundöffnung sich befindet, bildet eine sattelförmige Vertiefung quer über die Ventralseite und verlängert sich nach vorn und hinten an den Seiten des Körpers, hat somit ungefähr die Form eines H. Das Aboralfeld nimmt die ganze Dorsalseite des Thieres und die Ventralseite vor und hinter (ober- und unterhalb) der Querfurche ein; man unterscheidet hier den Theil vor der Querfurche als Frontalfeld, den Theil hinter der Querfurche als Analfeld. Im letzteren liegt der After, ungefähr in der Mitte zwischen Querfurche und Hinterende des Körpers.

Die umstehenden klassischen Figuren Joh. Müller's geben ein sehr leicht verständliches Schema der Ausbildung der vier Haupttypen von pelagischen Echinodermenlarven, die mit folgenden Namen bezeichnet werden: *Auricularia* (Holothurien-Larven), *Bipinnaria* (Asteriden-Larven), *Ophiopluteus* (Ophiuren-Larven) und *Echinopluteus* (Echiniden-Larven).

Die Asteridenlarven zeichnen sich dadurch von den übrigen Larven aus, dafs der Theil der Wimperschnur, der das Frontalfeld umgiebt, von dem übrigen Theil gesondert wird; sie haben somit zwei Wimperschnüre. In Wirklichkeit liegt darin kein grofser Unterschied; ursprünglich haben sie auch nur eine Wimperschnur, aber deren Seitentheile stofsen bald am Vorderende zusammen, und werden nachher an der Verwachsungsstelle aufgelöst; die Wimperschnur ist somit in zwei gesonderte Theile zerlegt, aber ein wesentlicher Unterschied ist nicht vorhanden zwischen diesen zwei Wimperschnüren und der einen der übrigen Larven.

Die Ophiuren- und Echinidenlarven haben ein compliciertes Skelett, aus mehreren, symmetrisch verbundenen Kalkstäben bestehend (wird später genauer erörtert). Die Asteriden- und Holothurienlarven haben kein Skelett, höchstens einige zerstreute Kalkkörper. Die *Luidia*-Larve soll unregelmäfsige und nadelförmige Kalkkörper in der Haut haben — bei den übrigen Asteridenlarven sind Kalkkörper nicht gefunden. Bei den Auricularien dagegen kommen meistens Kalkrädchen oder Kalkkugeln (oder beides) vor. Bei einigen Arten finden sich eigenthümliche elastische Kugeln aus organischer Substanz.

Die Wimperschnur ist dicht mit Wimperhaaren besetzt und bildet das einzige Bewegungsorgan des Thieres; nur bei einigen Asteridenlarven (die *Luidia*-Larve) sind die Fortsätze als aktive Bewegungsorgane ausgebildet.

Die innere Organisation der Larven ist recht einfach. Der Mund führt in einen deutlich gesonderten Oesophagus, dessen vorderer Theil sich meistens glockenförmig erweitert und mit einer besonderen kleinen Wimperschnur (der adoralen Wimperschnur) versehen ist. — (Diese adorale Wimperschnur ist meistens schwer zu sehen und hat als Artmerkmal kaum gröfsere Bedeutung; sie ist auf der Fig. 3 dargestellt.) — Der Magen ist grofs, meistens kugelförmig; der Enddarm biegt auf der Ventralseite um und mündet, wie gesagt, auf der Ventralseite, ungefähr in der Mitte zwischen Querfurche und Hinterende des Körpers.

Auf den Seiten des Darmes liegen zwei Paare kleiner Blasen, vordere und hintere Enterocoelblasen. Von der linken, vorderen, geht ein feiner Kanal nach aufsen und mündet durch den Rückenporus auf der Dorsalseite. Vom Hinterende dieser Blase (oder vom Vorderende der hinteren, linken Enterocoelblase) bildet sich eine dritte — unpaare — Blase, die später fünf kräftige Ausstülpungen hervortreibt. Das ist die Anlage des Wassergefäfssystems, das Hydrocoel. Der Kanal, wodurch es mit der vorderen Enterocoelblase (ursprünglich oder secundär) in Verbindung steht, wird zum Steinkanal; der Rückenporus wird zur ersten Pore in der Madreporenplatte, und die vordere linke Enterocoelblase wird zur Ampulle unter der Madreporenplatte, in der sich der Steinkanal von innen und die Poren der Madreporenplatte von aufsen her öffnen. Die hinteren Enterocoelblasen wachsen um den Darm herum und bilden die Leibeshöhle des Echinoderms. Das Hydrocoel wächst allmählig um den Oesophagus herum, zuerst hufeisenförmig, später einen geschlossenen Ring bildend, den Wassergefäfsring; die 5 Ausbuchtungen bilden die 5 Radiär-Kanäle. Bei einigen Larven wächst das Hydrocoel nicht um den Oesophagus herum, sondern bildet einen Ring an der Seite des Darmes. In diesem Falle mufs eine neue Mundöffnung und ein neuer Oesophagus gebildet werden.

Die beschriebenen Verhältnisse in Bezug auf den Enterocoelblasen finden sich bei den Ophiuren- und Echinidenlarven. Bei den Asteridenlarven ist (meistens) nur ein Paar Enterocoelblasen vorhanden, vordere und hintere Enterocoelblase werden nicht gesondert; bei einigen Bipinnarien verwachsen die Enterocoelblasen im Vorderende oberhalb des Darmes. — Bei den Holothurienlarven scheinen die vorderen Enterocoelblasen fast ganz verkümmert zu sein. (Die hinteren Enterocoelblasen sind auf Fig. 3 sehr deutlich.)

Ein compliciertes Muskelsystem ist bei einigen Asteridenlarven (*Asterias*- und *Luidia*-Larven) vorhanden. Ein Nervensystem ist nur bei den Holothurienlarven und bei einigen Ophiuren- und Echinidenlarven bekannt. Bei den Holothurienlarven liegt es als eine schmale Zellenreihe mit dicht an einander liegenden Kernen (in zwei Reihen), jederseits im Oralfeld (Fig. 3); ebenso bei den Ophiurenlarven. Die *Echinocyamus*-Larve zeigt in den Vorderecken des Analfelds eine gebogene Linie von dicht zusammenliegenden Zellenkernen (einreihig) — unzweifelhaft das Nervensystem. Bei den übrigen Echinodermenlarven ist ein Nervensystem noch nicht sicher nachgewiesen.

Die Echinodermenlarven sind meistens sehr kleine Thiere, etwa 1 mm lang; es sind aber gröfsere Formen darunter, so die *Luidia*-Larve, die bis 26—35 mm lang wird, und die *Auricularia nudibranchiata* Chun, die etwa 7 mm Länge erreicht. — Sie sind meistens ganz klar und fast farblos; die mit Skelett versehenen Larven haben öfters rothe und gelbe Pigmentkörner längs den Stäben; bei den Asteridenlarven können die Fortsätze an der Spitze pigmentiert sein; bei den Ophiurenlarven ist der Magen häufig schwach grünlich.

Wenn das Hydrocoel einen Ring gebildet hat, wird der Larvenkörper die Höhe ihrer Organisation erreicht haben; jetzt geht die Verwandlung vor sich. Bei den Holothurien-Larven löst sich die Wimperschnur in mehrere kleine Stücke auf, und diese verbinden sich nun so mit einander, dafs mehrere Wimperreifen entstehen; die Larve wird tonnenförmig. Man nennt

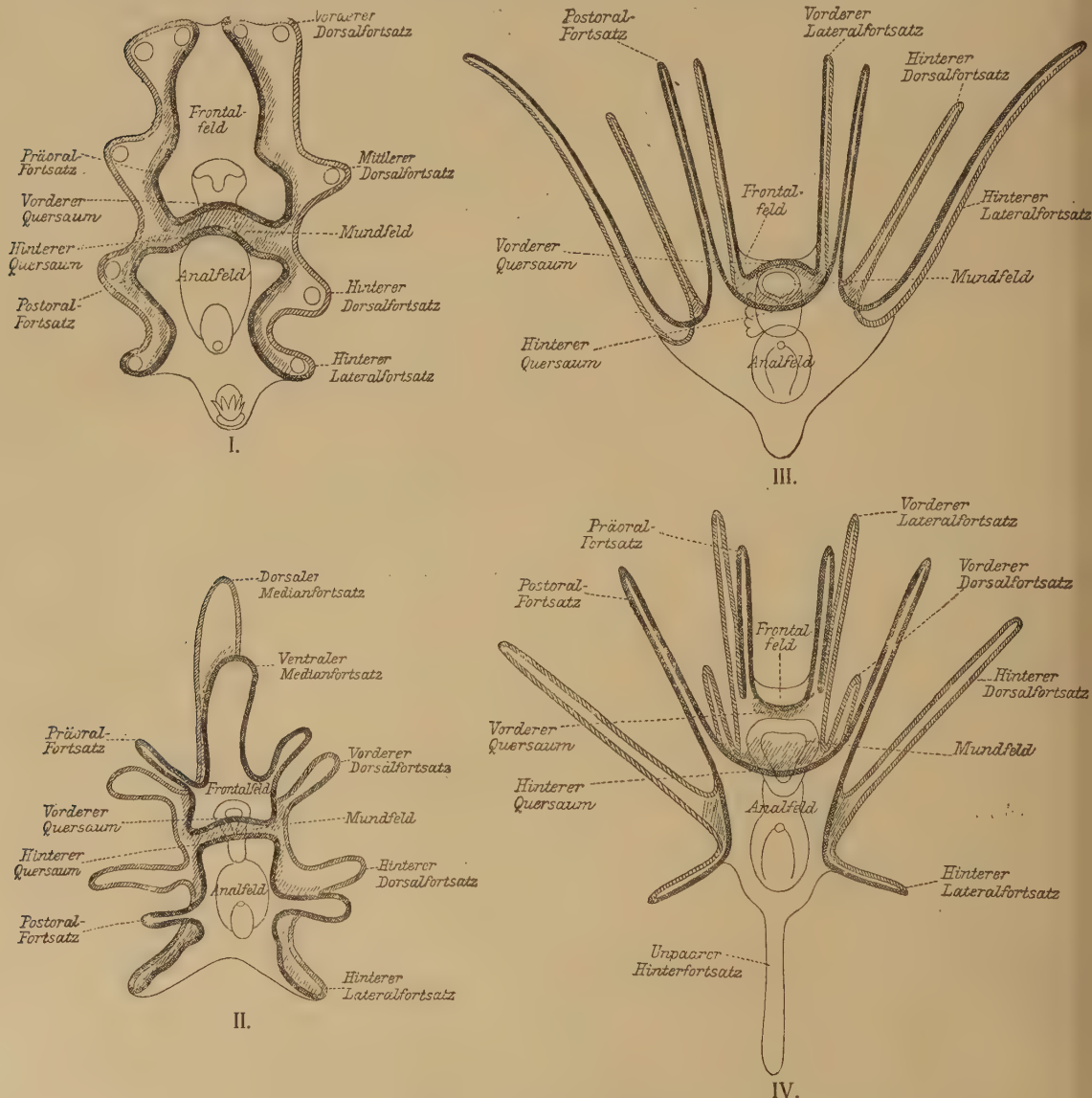


Fig. 2. Nach Joh. Müller.
I. *Auricularia.* II. *Bipinnaria.* III. *Ophiopluteus.* IV. *Echinopluteus.*

dieses Stadium das Puppenstadium. Zuletzt verschwinden die Wimperreifen, und die junge Holothurie ist entstanden. — Bei den übrigen Larven kommt kein Puppenstadium vor, und die Wimperschnur zerfällt nicht in Stückchen. Man sieht hier im Hinterende die Kalkplatten des jungen Echinoderms sich entwickeln, und bald liegt da ein deutlicher kleiner Stern oder Seeigel,

während das Vorderende der Larve noch als dessen Träger und Ernährer besteht. Allmählich wird dann der Larvenkörper resorbiert; bei den *Ophio-* und *Echinoplutei* wird auch das Larvenskelett resorbiert und das Material zur Bildung der Kalkplatten des jungen Echinoderms verwendet. Bei der *Luidia*-Larve wird der ganze Larvenkörper abgeworfen. — Das pelagische Leben endet mit der Verwandlung, der junge Echinoderm fängt sein wenig bewegliches Leben am Boden an. Jedoch sinkt er nicht immer sehr schnell zum Boden. — Junge Ophiuren, die keine Spur des Larvenkörpers mehr tragen, und sonst die Verwandlung vollständig zu Ende gebracht haben, kommen im Plankton gar häufig vor. (Leider sind sie meistens ganz unbestimmbar — bei unseren jetzigen Kenntnissen.)

Lange nicht alle Echinodermen haben pelagische Larven; mehrere Littoralformen haben besondere Brutpflege, und namentlich werden die zahlreichen Tiefsee-Echinodermen kaum pelagische Larven haben, wenigstens nicht solche, die zur Oberfläche heraufsteigen.

Für die Bestimmung der Arten sind wichtig: das Skelett oder die einzelnen Kalkkörper, wo solche vorhanden sind, und die Form und Ausbildung der Fortsätze des Körpers. — Die Nomenklatur der einzelnen Theile des Körpers ist aus Fig. 2 zu ersehen. — Junge Larven, die noch nicht weit in der Entwicklung vorgeschritten sind, werden zum Theil unbestimmbar sein, besonders Asteridenlarven, die ja kein Skelett haben und somit nur in der Körperform Artmerkmale bieten. Die mit Skelett versehenen Larven werden ebenfalls meistens unbestimmbar sein, selbst im vollständig ausgewachsenen Zustande, wenn das Skelett durch die Conservierung aufgelöst ist. Die Echinodermenlarven werden deshalb am besten in Alkohol conserviert; Pikrin-Schwefelsäure sollte nicht verwendet werden. Abtödten durch Osmiumsäure wird dagegen kaum dem Larvenskelett (oder den Kalkplatten des jungen Echinoderms) schaden können, und es ist besonders bei den *Asterias*-Larven sehr gut zu verwenden um sie in einigermafsen ausgestrecktem Zustande zu conservieren.

Übersicht der vier Hauptformen.

1. Skelett fehlt, höchstens zerstreute Kalkkörper vorhanden. 2.
   Skelett vorhanden. 3.
2. Der vordere ventrale Theil der Wimperschnur nicht vom dorsalen Theil getrennt; meistens Kalkrädchen oder Kugeln vorhanden. *Auricularia.*
   Der vordere ventrale Theil der Wimperschnur vom dorsalen Theil getrennt; Kalkrädchen oder Kugeln nicht vorhanden. *Bipinnaria.*
3. Das Skelett besteht aus zwei symmetrischen Hälften; hinterer Lateralfortsatz nach vorn gerichtet, stark entwickelt. *Ophiopluteus.*
   Das Skelett besteht aus wenigstens vier paarigen und einem unpaaren Theil; hinterer Lateralfortsatz fehlt oder ist schräg nach hinten oder gerade nach der Seite gerichtet. *Echinopluteus.*

I. **Auricularia** (Holothurien-Larven.)

Typische Auricularien sind — soviel mir bekannt — bis jetzt nicht im nördlichen atlantischen Meere gefunden. Jedoch wird man sicher wenigstens eine solche da finden, die von *Synapta digitata* nämlich, da diese Holothurie an den britischen Küsten lebt. (Die Larve ist bisher nur aus dem Mittelmeere bekannt.) Auch wird man wohl vermuthen können, dafs *Holothuria nigra* (ebenso an den britischen Küsten, besonders an der Westküste Irlands) eine typische *Auricularia* hat. Aber gewiss werden die Auricularien im nördlichen Atlantischen Meere immer sparsam auftreten (jedenfalls in Bezug auf Anzahl der Arten).

1. Auricularia von Synapta digitata Mont. Fig. 3. a b.
„Auricularia mit Kalkrädchen".
Th. Mortensen: Die Echinodermenlarven. p. 15. (Hier die Litteratur genau angeführt.)

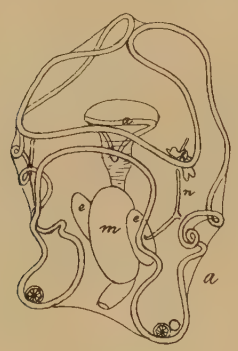


Fig. 3a.

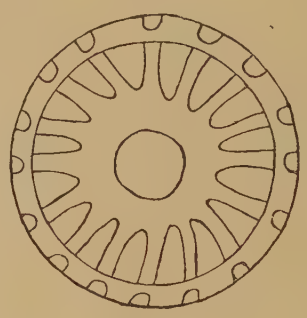


Fig. 3b.

Fig. 3a. *Auricularia* von *Synapta digitata.* Nach Semon. Die Entwickl. d. *Synapta digitata* und die Stammesgesch. d. Echinod. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 22. 1888. Taf. VII. 2. b. Rädchen dieser *Auricularia.* Ebenda. Taf. XI. 5 c.
In Fig. a bedeutet: a. Adorale Wimperschnur. — e. Enterocoelblase. — h. Hydrocoel. m. Magen. — n. Nervensystem.

Nichts besonders bemerkenswerthes an der Körperform; diese Larve ist eben eine sehr typische *Auricularia.* Kalkrädchen und Kalkkugeln in den hinteren Lateralfortsätzen, 1—6 Rädchen und 1—3 Kugeln in jedem. Die Rädchen mit 12—16 Speichen; am Reifen des Rädchens ist ein äufserer Theil, an welchem die Speichen sich inseriren, und ein innerer, freier Theil, mit glattem Rande, zu unterscheiden (Fig. 3b.)*) Grösse 1,4—1,7 mm.

Für *Synapta inhärens* (Müll.) scheint es sichergestellt, dafs sie nicht pelagische Larven hat, und dasselbe dürfte *Synapta buski* Mc Intosh gelten, nach den Eiern zu urtheilen.

Die nicht wenigen Dendrochiroten, namentlich *Cucumaria*-Arten, die im nördlichen atlantischen Meere leben, werden gewifs, wenn sie überhaupt pelagische Larven haben, nicht solche von typischer *Auricularia*-Gestalt haben, sondern kleine, etwa 1 mm lange, röthliche, undurchsichtige

*) Man beachte die Structur der Rädchen, da dieselbe unzweifelhaft gute Artmerkmale darbieten wird, obgleich sie bisher noch nicht sicher erkannt sind.

Larven, die vielmehr wie kleine Würmer aussehen. Sie sind mit mehreren Wimperreifen versehen und lassen sich unzweifelhaft mit dem Puppenstadium der *Auricularia* vergleichen. Oefters findet man sie schon mit einigen wenigen Saugfüfschen versehen; wenn das nicht der Fall ist, wird man wohl meistens die Thiere aufhellen müssen (durch Kalilauge z. B.), um überhaupt sicher zu sein, dafs man eine Holothurienlarve vor sich hat. Die Kalkkörper werden dann Aufklärung geben. Die Arten von diesen Larven, — die man auch wohl *Auricularia* nennen kann, — zu unterscheiden, ist bisher nicht möglich. Nur die Larve von *Cucumaria planci* Br. ist genügend bekannt (aus dem Mittelmeer). Die Larve von *Psolus phantapus* Strzf. (?) ist nur nach conservirten Exemplaren bekannt, und wird kaum nach den Figuren wieder erkannt werden können. Wahrscheinlich wird man sowohl in der Körpergestalt als in der Form der Kalkkörper Artmerkmale finden können.

Fig. 4a.

Fig. 4b.

Fig. 4. a. b. Auricularia von Cucumaria planci Br.; a. die ausgebildete Larvenform, b. die junge Holothurie. (Nach Selenka: Zur Entwickel. d. Holoth. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 27. 1876.)

2. Auricularia von Cucumaria planci Br. Fig. 4 a b.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 23.

Die Larve ist bisher nur im Mittelmeere gefunden; da *Cuc. planci* indessen an den britischen Küsten vorkommt, wird man auch dort die Larve finden können. 0,4 mm. — März-Mai.

3. Auricularia von Psolus phantapus Strsf. (?) Fig. 5. a b.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 23.
Im südlichen Kattegat. April-Mai, c. 1 mm.

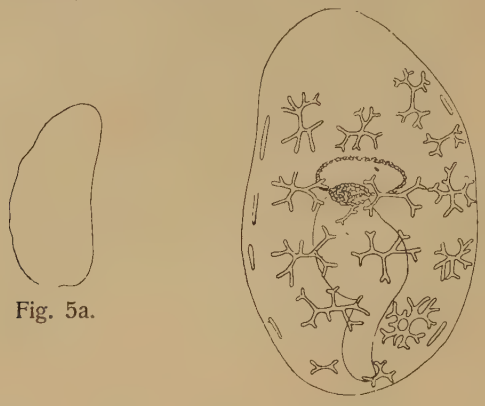


Fig. 5a.

Fig. 5b.

Fig. 5. a. b. Auricularia von Psolus phantapus (?) Nach Th. Mortensen. Op. cit. Pl. I. 8. b. c.

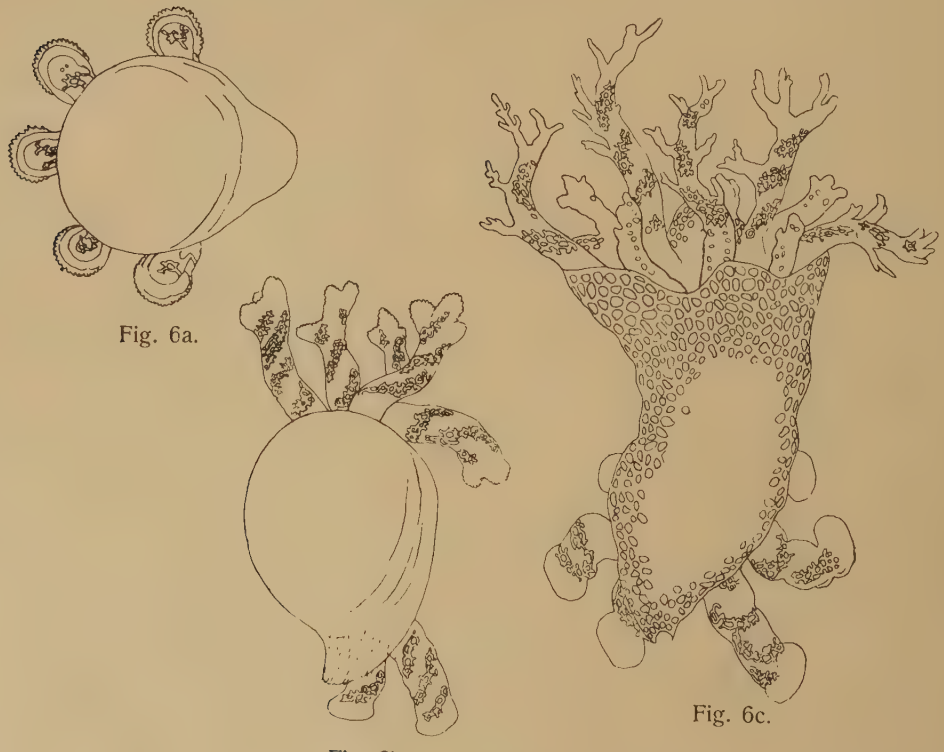


Fig. 6a.

Fig. 6c.

Fig. 6b.

Fig. 6. a—c. Drei der späteren Entwicklungsstadien der Holothurien-Larve von Koren und Danielssen. Nach dem citirten Werke.

Noch eine Holothurienlarve, (Fig. 6, a—c) den zwei letztgenannten Arten ähnlich, ist durch Koren und Danielssen*) beschrieben; wahrschein-

*) Fauna littoralis Norvegiae Part. II. Tavle VII—VIII. Bergen 1856.

lich gehört auch diese Larve einer Dendrochirote an, nicht *Holothuria tremula,* wie die genannten Autoren vermuthen. Obgleich die ganze Entwicklung beschrieben ist, wird es doch kaum möglich sein, diese Larve wieder zu erkennen; weder die Beschreibung noch die Figuren sind genügend dataillirt. Es ist deshalb unnöthig, die Figuren der jüngeren Stadien zu copiren; dagegen werden einige der älteren Stadien hier wiedergegeben. Mit den oben gegebenen Figuren zusammengehalten, geben sie ein gutes Bild des allgemeinen Habitus dieser Thiere in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien. Ob die letzten Stadien pelagisch vorkommen können, ist vielleicht zweifelhaft. (Koren und Danielssen haben sie gezüchtet.)

II. **Bipinnaria** (Asteriden-Larven).

Von Bipinnarien kennt man im nördlichen Atlantischen Meere: die *B.* von *Asterias rubens, B. laevis, B.* von *Luidia Sarsi* und *B.* von *Luidia ciliaris.* Unzweifelhaft wird man jedoch noch mehrere da finden müssen. Besonders ist die Larve von *Astropecten irregularis* Penn. (*A. Mülleri* M. & Tr.) zu erwarten. So weit bekannt, sind die *Astropecten*-Larven sehr einfach, fast ohne Fortsätze; ob das für alle Arten gilt, kann man nicht im Voraus sicher sagen, aber es ist wahrscheinlich. Fig. 7 stellt eine *Astropecten*-Larve dar (vom Mittelmeere, Art unbekannt).

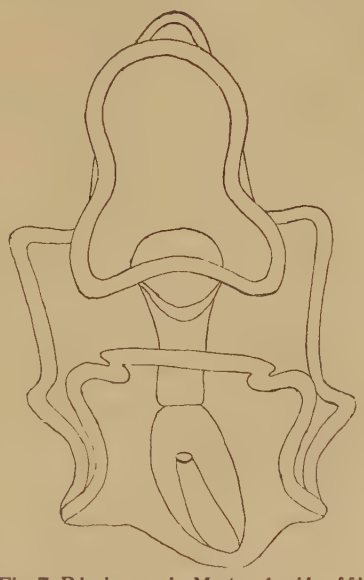


Fig. 7. Bipinnaria Metschnikoffi Mrtsn. (Nach Metschnikoff: Studien über die Entw. d. Echinod. u. Nemertinen. Mém. de l'Acad. imp. St. Petersbourg. 7 Ser. 14. 1869.)

Die *Asterias*-Larven haben den ventralen Medianfortsatz und aufserdem ein Paar Fortsätze an dessen Basis, die Brachiolarfortsätze, besonders entwickelt, und an der Spitze mit einer Krone von Papillen besetzt; die Wimperschnur geht auch längs diesen Fortsätzen hinaus, ist aber hier dünn und schwer zu sehen.*) An der Basis des ventralen Medianfortsatz ist ein grofser Saugnapf, mit dem die Larve sich unzweifelhaft gegen Ende der Entwicklung fest saugt — fängt man doch nie (— soviel mir bekannt —) ganz junge Asterien im Plankton, was dagegen mit jungen Ophiuren und Echiniden ganz allgemein vorkommt. — An den Seiten desselben Fortsatzes sind weiter einige kleine, knopfförmige Papillen. Die hinteren Lateralfortsätze sind sehr contractil, können fast gänzlich eingezogen werden, sind aber im ausgestreckten Zustande sehr lang und dünn, und bewegen sich zierlich buchtend; die übrigen Fortsätze sind weniger beweglich. Das Thier hat ein sehr complicirtes Muskelsystem, ist deshalb nicht ganz leicht im

*) In Th. Mortensen. Op. cit. p. 25 ist unrichtig angegeben, dafs die Wimperschnur nicht auf diesen Fortsätzen hinaus geht.

ausgestreckten Zustande zu conserviren; am besten geschieht das, wenn man es in einem Uhrschälchen mit wenig Wasser stehen läfst, bis es sich ganz ausgestreckt hat, und dann schnell mit Osmiumsäure tödtet.

Uebersicht der Bipinnaria-Arten.

1. Vorderer Theil des Körpers stark verlängert; Brachiolarfortsätze nicht vorhanden. 2.
   Vorderer Theil des Körpers nicht besonders verlängert; Brachiolarfortsätze vorhanden. 3.
2. Dorsaler Medianfortsatz herzförmig, viel grösser als der ventrale; junger Stern mit fünf Armen. *B.* von *Luidia Sarsi.*
   Medianfortsätze gleich gross, beide einfach abgerundet; junger Stern mit 7—8 Armen. *B.* von *Luidia ciliaris.*
3. Dorsaler Medianfortsatz vorhanden. *B.* von *Asterias rubens.*
   Dorsaler Medianfortsatz nicht vorhanden. *B. laevis.*

1. Bipinnaria von Luidia Sarsi Düb. et Kor. Fig. 8.

Bipinnaria asterigera Sars.

Th. Mortensen. Op. cit. p. 38.

Der vordere Theil des Körpers sehr lang gestreckt, mit kräftigen Muskeln versehen, endet in einem Paar grosser Lappen, ventraler und dorsaler Medianfortsatz, die als aktive Schwimmapparate fungiren.*) Die übrigen Fortsätze sitzen um den Mund herum ganz dicht zusammen; ein mittlerer Dorsalfortsatz ist hier vorhanden, und der vordere Dorsalfortsatz ist vom Grunde an zweigetheilt — es sitzen somit nicht weniger als 14 Fortsätze dicht zusammen beim Munde.

Grösse: 26—35 mm. Der junge Seestern mennigroth, die Larve sonst farblos. — September-Mai; Nordsee, an den Küsten Norwegens; Mittelmeer.

Fig. 8.

Fig. 8. Bipinnaria von Luidia Sarsi. Nach Joh. Müller. II. Abh. über die Larven u. die Metamorph. d. Echinod. Abh. d. Preuss. Akad. d. Wiss. Berlin a. d. Jahre 1848. Taf. II. 1.

2. Bipinnaria von Luidia ciliaris Phil.

Th. Mortensen: Op. cit. p. 40.

Der vorigen sehr ähnlich, aber kleiner — c. 7 mm (im conservirten, etwas zusammengezogenen Zustande). Die Medianfortsätze ungefähr gleich grofs, beide einfach abgerundet. Mittlerer Dorsalfortsatz fehlt. (?) —

*) Nach Garstang (s. unten) nur der dorsale Medianfortsatz.

Nur einmal gefunden: 61° 02' N. Br. 0° 40' O. L. — „Ingolf"-Expedition. Am leichtesten werden die Larven am jungen Stern unterschieden; hier hat er 7—8 Arme, bei *Luidia Sarsi* nur 5. Die jungen Larven bieten dagegen der Unterscheidung grössere Schwierigkeit, die doch wohl nur darin liegt, dafs man sie nicht genügend kennt. Die in Fig. 9. a—c abgebildeten Larven sind unzweifelhaft junge *Luidia*-Larven aber welche der einen und

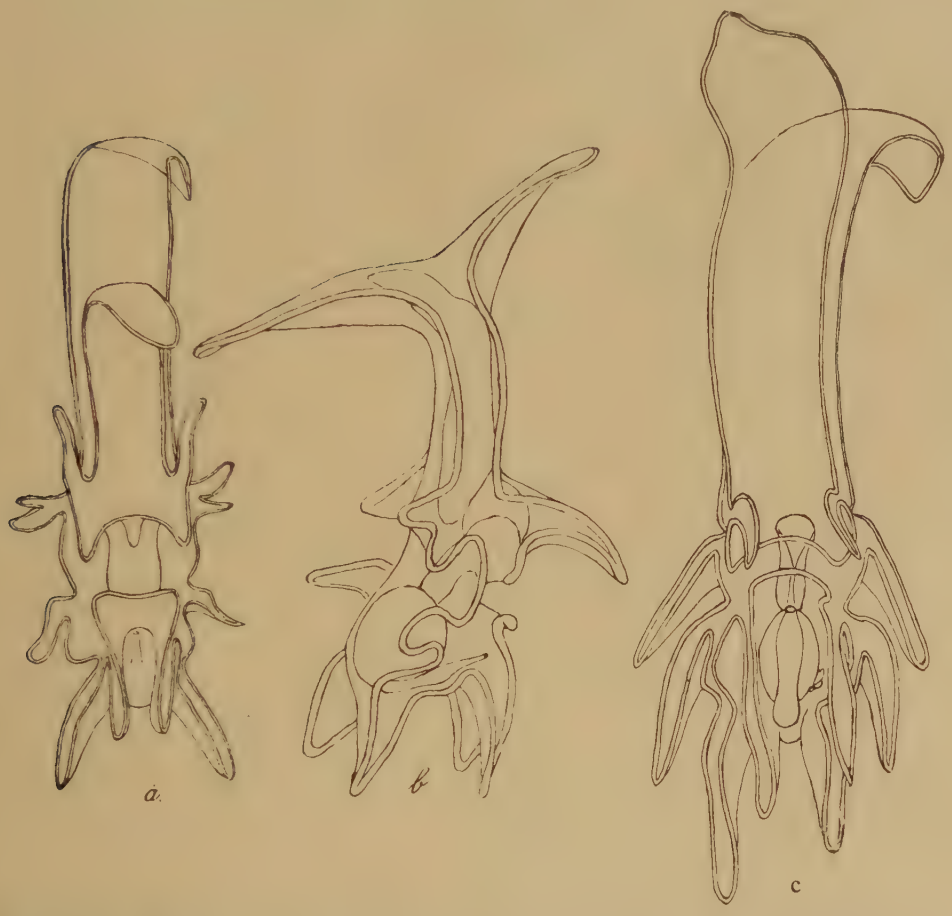


Fig. 9. a—b. Junge Bipinnaria von Luidia Sarsi (?), a. von der Bauchseite, b. von der Seite. Nach Garstang: Some Bipinnariae from the English Channel. Quart. Journ. Micr. Science. N. Ser. Vol. 35. 1894. Pl. 28.

Fig. 9 c. Junge Bipinnaria von Luidia ciliaris (?) Nach Bury: The Metamorphosis of Echinoderms. Ibid. Vol. 38. 1896. Pl. V. 18.

welche der anderen *Luidia*-Art angehören, kann man nicht sicher sagen; wahrscheinlich stellt die Fig. 9. a—b. die *Luidia Sarsi*-Larve, die andre die *L. ciliaris*-Larve dar. Die Larve Garstang's war 2,7 mm lang; hintere Lateralfortsätze gelb an der Spitze, Magen gelbbraun. Bury giebt nichts an über Grösse oder Farbe.

3. Bipinnaria von Asterias rubens L. Fig. 10. a—c.
Brachiolaria Joh. Müller.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 42.

Fortsätze an der Spitze meistens schwach röthlich. Grösse bis 2 mm. Mai-September. Zahlreich in den dänischen Gewässern und wohl an allen nordeuropäischen Küsten.

Diese Larve ist an seinen Brachiolarfortsätzen leicht kenntlich, andrerseits ist sie der Larve von *Asterias vulgaris* sehr ähnlich, so ähnlich, dafs man kaum unterscheidende Merkmale finden kann. Indessen wird man wohl kaum je dadurch in Verlegenheit kommen können; *Asterias rubens* lebt an den nordeuropäischen Küsten, *A. vulgaris* an Nord-Amerikas Ostküsten. (Ob nicht etwa diese zwei *Asterias*-Arten in der Wirklichkeit dieselbe Art sein könnten, ist eine andere Frage, auf die hier nicht eingegangen werden kann.)

a

b

c

Fig. 10 a—c. Bipinnaria von Asterias rubens. a. Jüngere Larve, bei der die Brachiolarfortsätze noch nicht vollständig ausgebildet sind. b. Aeltere Larve; der Stern schon weit entwickelt. — Nach Th. Mortensen, Op. cit. Pl. IV.

4. Bipinnaria laevis Mrtsn. Fig. 11.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 43.

Unterscheidet sich von der *A. rubens*-Larve dadurch, dafs der dorsale Medianfortsatz fehlt. — Grösse 1,4 mm. — September (Helsingör). Vielleicht die Larve von *Asterias glacialis* L. Nur die jüngsten Entwicklungsstadien von diesem Seestern sicher bekannt.

Junge *Asterias*-Larven, bevor sie das *„Brachiolaria"*-Stadium erreicht haben, (d. h. die Brachiolarfortsätze ausgebildet haben), werden wohl nicht

immer leicht von anderen Larven zu unterscheiden sein. Jedoch hat man verschiedene Merkmale, die eine Unterscheidung ermöglichen werden, besonders die Contractilität der hinteren Lateralfortsätze, die ziemlich früh auftritt, und nicht bei anderen bekannten Arten vorkommt. Die Wimperschnur ist am Vorderende des Frontalfelds sehr dünn, oft schwer zu sehen; bei den *Astropecten*-Larven, mit denen wohl am ehesten eine Verwechslung zu befürchten wäre, ist dagegen die Wimperschnur an dieser Stelle deutlich und wohl ausgebildet. — Und dann beachte man das Hydrocoel. Wenn es schon Ausbuchtungen hervortreibt bei einer Larve, deren hintere Lateralfortsätze nicht contractil sind, oder die vielleicht noch nicht deutliche hintere Lateralfortsätze hat, kann man sicher sein, dafs es keine *Asterias*-Larve ist. — Aber, wie schon oben gesagt, bei der Bestimmung junger Asteriden-Larven ist Vorsicht besonders zu empfehlen.

Fig. 11. Bipinnaria laevis. Nach Joh. Müller. II. Abhandl. Taf. III. 2.

Asterias Mülleri (Sars), *Cribrella (Henricia) sanguinolenta* (Müll.), *Asterina gibbosa* (Penn.) und *Palmipes placenta* (Penn.) haben Brutpflege, dasselbe gilt gewifs für sämtliche *Pteraster*- und *Hymenaster*-Arten. *Solaster* soll verkürzte Entwicklung ohne pelagische Larven haben. Von den übrigen nordischen Arten ist nichts über die Entwicklung bekannt.

III. **Ophiopluteus** (Ophiuren-Larven).

Die Ophiurenlarven sind von sehr eigenthümlicher Körpergestalt, etwa fächerförmig, flach aber breit. Die Fortsätze sind meistens lang und dünn, nach vorn gerichtet; hintere Lateralfortsätze sind immer die gröfsten, ebenso nach vorn gerichtet, meistens jedoch etwas schräg nach aufsen. Vordere Dorsal- und Präoralfortsätze finden sich nicht. Hinterende des Körpers zugespitzt, oft mit einem kleinen Wimperbüschel oder einem Wimperring versehen. Der präorale Theil des Körpers immer sehr kurz, das Frontalfeld oft auf eine kleine Ecke jederseits zwischen vorderen Quersaum und vorderen Lateralfortsatz beschränkt.

Die Ophiurenlarven haben ein Skelett, das aus zwei symmetrischen Theilen besteht. Vom Körperskelett geht ein Kalkstab in jeden Fortsatz hinaus — die Fortsätze sind demnach steif —; diese Stäbe werden nach den Fortsätzen benannt. Das Körperskelett besteht aus einem Paare Körperstäbe, die nahe dem Hinterende je zwei kleine Querstäbe aussenden, die an der Mitte sich begegnen, und so einen (nicht geschlossenen) Ring im

Hinterende des Körpers bilden. Kleine eigenthümliche Verlängerungen gehen oft von den Querstäben aus. Die Körperstäbe verlängern sich noch etwas unterhalb der Querstäbe; dieses Stück wird der Endstab genannt. Bei einigen Larven ist das Körperskelett noch etwas mehr complicirt; vom unteren Ende des Postoralstabs, auf der Ventralseite, und des vorderen Lateralstabs, auf der Dorsalseite, geht ein Ast nach hinten und vereinigt sich mit dem Querstab derselben Seite. Statt eines einfachen Körperstabs kommen somit drei Stäbe jederseits im Körper vor, die ein zweimaschiges Kalknetz bilden. Bisweilen reichen diese Stäbe nicht ganz bis zu den Querstäben hinab. — In Fig. 12 ist das Skelett mit den Namen der einzelnen Theile dargestellt.

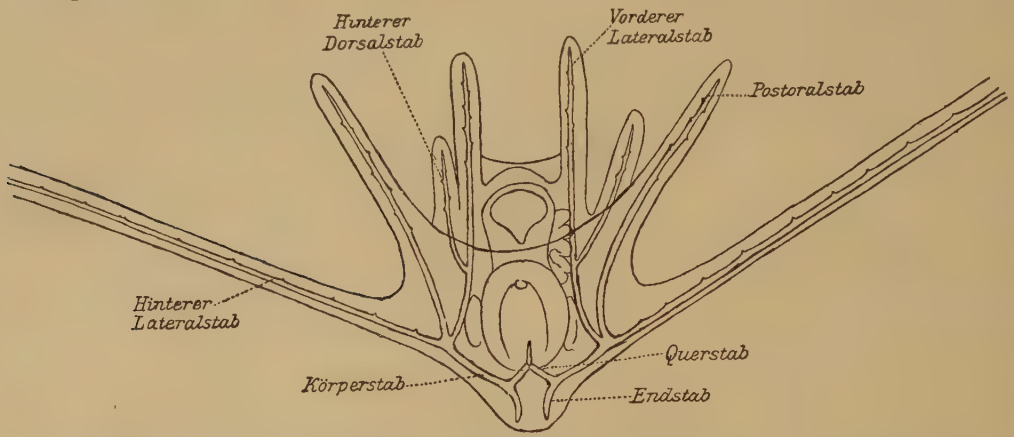


Fig. 12. Ophiopluteus von Ophiothrix fragilis. Nach Joh. Müller. V. Abh. über Larven u. Metamorph. d. Echinod. Taf. VII. Fig. 6. Abh. der Berliner Akad. d. Wiss. a. d. Jahre 1851. (Die Wimperschnur nicht mitgezeichnet.)

Die Skelett-Theile geben sehr gute Artmerkmale, besonders das Körperskelett und der hintere Lateralstab. Letzterer kann einfach oder ein Gitterstab sein, ist oft mit starken Dornen besetzt. — Bei einigen Ophiurenlarven sind die Fortsätze sehr wenig oder gar nicht ausgebildet und das Skelett bis auf ein Paar einfache Stäbe, die Körperstäbe reduciert. Sie leben doch pelagisch.

Übersicht der Ophiopluteus-Arten.

1. Fortsätze und Skelett wohl ausgebildet. 2.
   Fortsätze fehlen, Skelett nur aus einem Paare einfacher Stäbe bestehend. *O. Claparèdei.*
2. Ein Wimperring am Hinterende des Körpers vorhanden. *O. coronatus.*
   Kein Wimperring am Hinterende, höchstens ein kleiner Wimperbüschel. 3.
3. Körperstab einfach. 4.
   Aufser dem Körperstab jederseits ein kürzerer oder längerer Stab auf der Dorsal- und Ventralseite. 9.

4. Querstäbe mit einem kleinen nach vorn gerichteten Fortsatz an der Spitze. 8.
   Querstäbe ohne nach vorn gerichteten Fortsatz. 5.
5. Hinterer Lateralstab ein Gitterstab. *O.* von *Ophioglypha texturata.*
   Hinterer Lateralstab einfach. 6.
6. Alle Fortsätze breit und flach. *O.* von *Ophioglypha albida.*
   Alle Fortsätze schmal. 7.
7. Querstab ganz gerade, rund; hinterer Lateralstab glatt. *O. dubius.*
   Querstab scharf gebogen, breit und flach; hinterer Lateralstab stark dornig. *O. compressus.*
8. Alle vier Querstäbe mit einem nach vorn gerichteten Fortsatz; hinterer Lateralfortsatz etwa 2mal so lang als die übrigen Fortsätze. *O.* von *Ophiopholis aculeatus.*
   Nur der eine Querstab jederseits mit einem Fortsatz, hinterer Lateralfortsatz bis 5mal so lang als die übrigen Fortsätze. *O.* von *Ophiothrix fragilis.*
9. Ein 2-maschiges Kalknetz jederseits im Körper; Querstäbe verzweigt. *O. ramosus.*
   Die Stäbe jederseits des Körperstabes reichen nicht bis zu den Querstäben hinab; Querstäbe einfach. *O. mancus.*

1. Ophiopluteus von Ophioglypha albida. (Forb.) Fig. 13 a. b.
Pluteus paradoxus Müll.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 49.

Sehr leicht erkennbar an ihren breiten Fortsätzen; hinterer Lateralfortsatz kaum so lang als der Körper. Stäbe der Fortsätze mit zahlreichen Dornen, die gerade nach der Seite gerichtet sind. Ein Wimperbüschel am Hinterende.

0,5 mm (vom Hinterende des Körpers bis zum Vorderrand des Frontalfelds). Spitzen der Fortsätze orange oder röthlich; Magen schwach grün. — Herbst. — Dänische Gewässer. Nordsee, Mittelmeer.

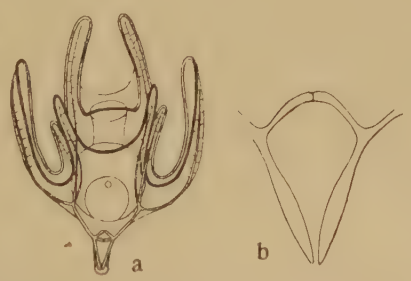


Fig. 13. Ophiopluteus von Ophioglypha albida; b. Hinterer Theil des Körperskeletts. Nach Th. Mortensen. Op. cit. Taf. IV. 5—6.

2. Ophiopluteus von Ophioglypha texturata (Lam.) — Fig. 14 a. b.
Pluteus paradoxus Var. Müll.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 51.
Sehr leicht erkennbar an den Gitterstäben in den hinteren Lateral-

fortsätzen — bei keiner anderen bekannten Ophiurenlarve sind Gitterstäbe vorhanden.*)

Körperlänge c. 0,4 mm. Zerstreute rothe Pigmentkörner an den Stäben der Fortsätze, und ebenso am Hinterende des Körpers. Magen schwach grün. — Mai-October. — Dänische Gewässer, Nordsee, Mittelmeer.

Fig. 14. Ophiopluteus von Ophioglypha texturata. b. Hinterer Theil des Skeletts. Nach Th. Mortensen. Op. cit. Taf. IV. Fig. 7—8a.

3. Ophiopluteus dubius Mrtsn. Fig. 15a.b.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 53.

Durch keine hervortretenden Eigenthümlichkeiten gekennzeichnet. — Postoral- und vorderer Lateralstab am unteren gebogenen Theil bedornt, sonst alle Stäbe glatt.

Körperlänge: 0,4 mm. — Sommer. — Kattegat.

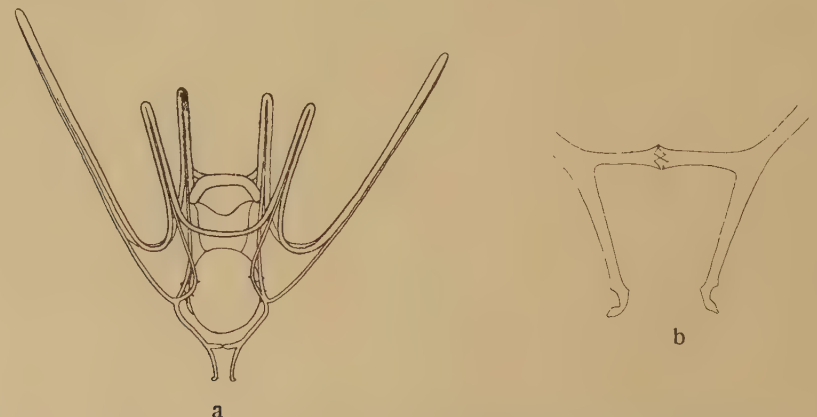


Fig. 15. Ophiopluteus dubius; b. hinterer Theil des Körperskeletts. Nach Th. Mortensen. Op. cit. Taf. IV. 9—10.

4. Ophiopluteus compressus Mrtsn. Fig. 16 a—c.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 58.

Leicht an den flachen, unregelmäfsig ausgebreiteten Querstäben zu erkennen. Hinterer Lateralstab ziemlich stark bedornt. Die Fortsätze — bei

*) Das Skelett von *O. coronatus* und *O. Henseni* ist unbekannt.

älteren Larven wenigstens — mit 2—4 schwarzen Pigmentflecken, nur vordere Lateralfortsätze ohne solche. — Körperlänge 0,5 mm. Dänische Gewässer. — April-Mai.

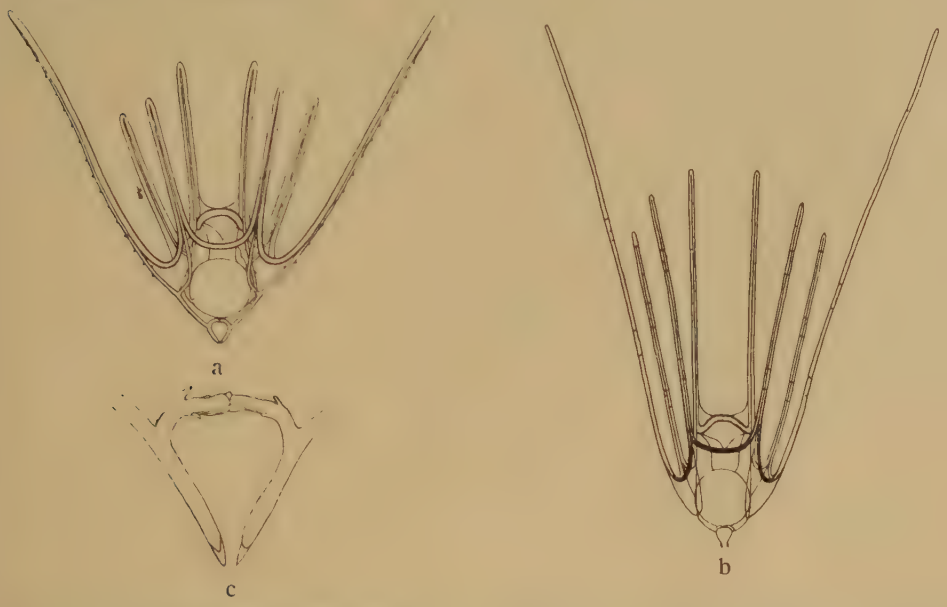


Fig. 16. Ophiopluteus compressus. a. jüngeres, b. älteres Stadium, c. hinterer Theil des Körperskeletts. Nach Th. Mortensen. Op. cit. Taf. V. 6—7.

5. Ophiopluteus coronatus Mrtsn. Fig. 17.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 63.

Leicht am Wimpering um das Hinterende erkennbar. Fortsätze an

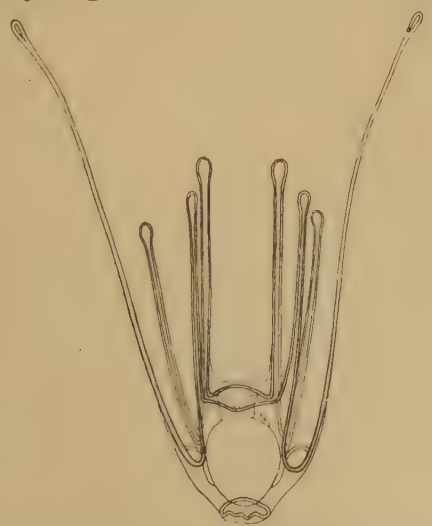


Fig. 17. Ophiopluteus coronatus. Nach Th. Mortensen. Op. cit. Taf. VI. 6.

der Spitze etwas verbreitert. Skelett unbekannt. — Körperlänge 0,6 mm. Shetlandsinseln.

6. Ophiopluteus von Ophiopholis aculeata Müll. (?) Fig. 18 a. b.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 53.

Querstäbe mit je einem grofsen, nach vorn gerichteten Dorn an der Spitze. Hinterer Lateralstab auf der Innenseite mit ziemlich starken Dornen, deren Spitzen nach vorn gebogen sind. Körperlänge 0,3—4 mm. Dänische Gewässer, Ostküste Nord-Amerikas. April-Juli.

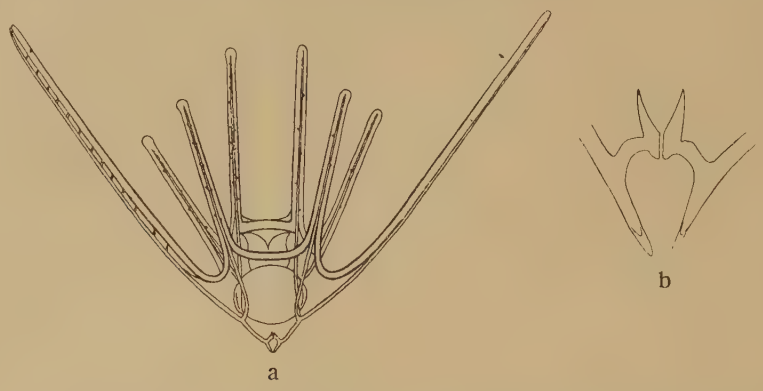


Fig. 18. Ophiopluteus von Ophiopholis aculeata. (?) b. Hinterer Theil des Körperskeletts. Nach Th. Mortensen. Op. cit. Taf. V. 1—2.

7. Ophiopluteus von Ophiothrix fragilis Abgd. Fig. 19 a—d.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 55.

Wohl gekennzeichnet durch seine aufserordentlich langen hinteren Lateralfortsätze, die fast gerade nach den Seiten gerichtet sind, und durch sein Skelett. (Auch andere Larven haben solche langen hinteren Lateralfortsätze.) — Eigenthümlich ist auch der junge Stern durch die grofsen

Fig. 19. a.

krallenförmigen Stacheln an den ventralwärts gekrümmten Armen, und dadurch, dafs er symmetrisch zur Larve liegt. (Bei den übrigen Larven — so weit bekannt — liegt er unsymmetrisch.) — Nur der eine Querstab jederseits mit einem nach vorn gerichteten Dorn an der Mitte (nicht an der

Spitze, wie bei der vorigen Larve). Hinterer Lateralstab wie bei der vorhergehenden Larve bedornt.

Körperlänge 0,3 mm. Ein schwarzer Pigmentfleck am Hinterende, einer da, wo die Stäbe der Fortsätze entspringen, und einer an der Mitte und an der Spitze des hinteren Lateralfortsatzes. — Nordsee, Mittelmeer. — Februar-Herbst.

Fig. 19. b.

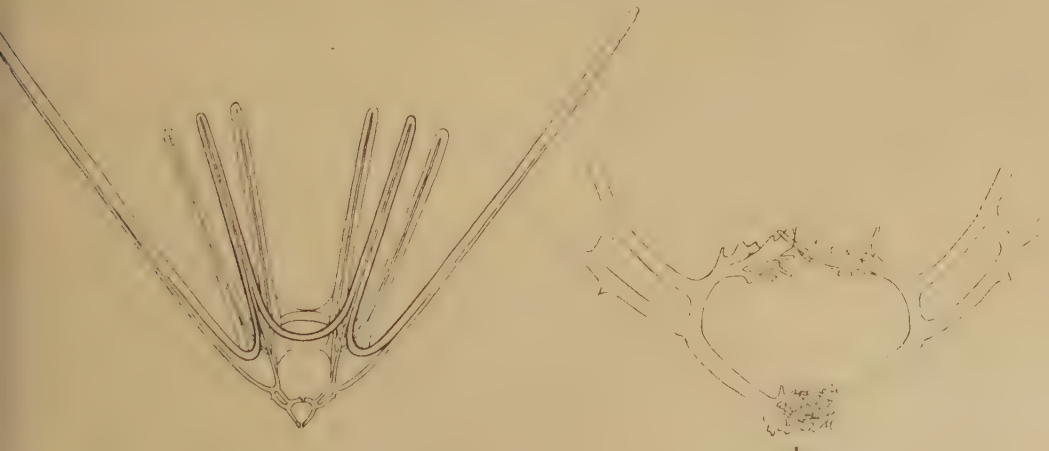
Fig. 19 c.

Fig. 19 d.

Fig. 19. Ophiopluteus von Ophiothrix fragilis. a-c. Nach Joh. Müller. V. Abh. über Larven und Metamorph. d. Echinod. (Abh. d. Berliner Akad. d. Wiss. a. d. Jahre 1851.) Taf. VII. 1, 5 und Taf. VIII. 1. — d. Nach Th. Mortensen. Op. cit. Taf. VI. 5a. — a. ein wenig corrigiert. b. Junger Stern; von der Larve sind nur die langen hinteren Lateralfortsätze übrig geblieben. c. Der Stern, stärker vergröfsert. d. Hinterer Theil des Körperskeletts.

8. Ophiopluteus ramosus Mrtsn. Fig. 20a. b.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 62.

An den hirschgeweihartig erweiterten Querstäben leicht kenntlich; die Endstäben in vielen kleinen, unregelmäfsigen Aestchen verzweigt. Ein zwei-



a b

Fig. 20. Ophiopluteus ramosus. Nach Th. Mortensen. Op. cit. Taf. VII. 1, VIII. 1. b. Hinterer Theil des Körperskeletts.

maschiges Kalknetz jederseits im Körper; (auf der Figur nur die eine Seite gezeichnet, so dafs nur die eine Masche gesehen wird). Hinterer Lateral-

stab beiderseits mit kleinen Dornen. Die Fortsätze können sehr lang werden, bis 6 mal so lang als der Körper — 0,7 mm. Nördliches Atlantisches Meer. — April-Sommer.

9. Ophiopluteus mancus n. sp. — Fig. 21 a. b.

Am Körperskelett ist das zweimaschige Kalknetz jederseits angedeutet, indem ein nach hinten gerichteter Fortsatz vom unteren Ende des Postoral- und vorderen Lateralstabes ausgeht, der aber nur halbwegs herab zu den Querstäben reicht. Quer- und Endstäbe einfach. Hinterer Lateralstab mit starken Dornen auf der Innenseite. — Körperlänge c. 0,4 mm. Hintere Lateralfortsätze roth an den Spitzen; Hinterende des Körpers schwach röthlich. — Kattegat. — Sommer.

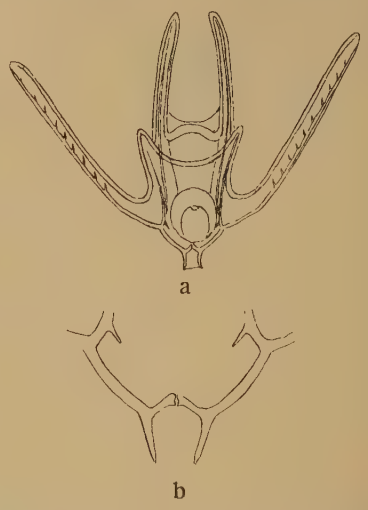


Fig. 21. Ophiopluteus mancus. b. Hinterer Theil des Körperskeletts.

Nur jüngere Stadien sind bis jetzt gefunden; vielleicht wird das Körperskelett allmählig den für diese Gruppe der Ophiurenlarven eigenthümlichen Bau annehmen (wenn der nach hinten gehende Fortsatz den Querstab erreicht und sich mit diesem verbindet). Aber jedenfalls wird diese Larve leicht von der vorhergehenden zu unterscheiden sein, die Quer- und Endstäbe sammt hinterer Lateralstab sind ganz verschieden gestaltet. — Vielleicht die Larve von *Amphiura filiformis*.

10. Ophiopluteus Claparèdei Mrtsn.
Fig. 22.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 64.

Keine Fortsätze ausgebildet; das Skelett auf einem einfachen Stabe, Körperstab, jederseits im Körper reducirt. Dafs die Larve erwachsen ist, sieht man am Hydrocoel. Undurchsichtig. — St. Vaast (Normandie). 0,3 mm.

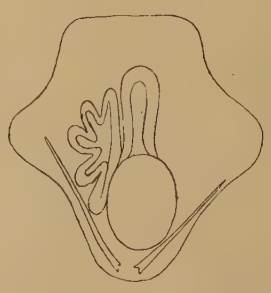


Fig. 22. Ophiopluteus Claparèdei. Nach Claparède: Beobacht. über Anat. u. Entwicklungsgesch. wirbelloser Thiere, an den Küsten von Normandie angestellt. 1863. Taf. I. Fig. 12.

Von den nord-atlantischen Ophiuren sind als vivipar bekannt: *Amphiura squamata* Sars und *Ophiacantha anomala* G. O. Sars. — *Ophiopus arcticus* Ljgm. hat unzweifelhaft nicht pelagische Larven, da die Eier grofs und dotterreich sind. Von den übrigen ist nichts darüber bekannt.

IV. **Echinopluteus** (Echiniden-Larven).

Die Echinidenlarven haben wie die Ophiurenlarven ein Skelett, sind jedoch sehr leicht von diesen zu unterscheiden. Die Körpergestalt ist verschieden: hier von den Seiten zusammengedrückt, bei den Ophiurenlarven flachgedrückt. Hinterer Lateralfortsatz, der bei den Ophiurenlarven besonders entwickelt und nach vorn gerichtet ist, fehlt hier, oder ist, wenn vorhanden, schräg nach hinten oder gerade nach aufsen gerichtet, nicht nach vorn. Das Skelett besteht nicht nur aus zwei symmetrischen Theilen, sondern aus vier und aufserdem noch ein oder zwei unpaaren Theilen. Bei ganz jungen Larven finden sich jedoch nur zwei symmetrisch geordnete Skeletttheile, nämlich der Theil, der den Körperstab, Postoral- und vorderen Lateralstab liefert. Später erscheint ein Paar neue, vom ersten unabhängige Skelettheile, nämlich hintere Dorsalstäbe; ungefähr gleichzeitig damit entsteht auf der Dorsalseite des vorderen Körpertheils ein unpaarer, bogenförmiger Kalkstab, der Dorsalbogen, dessen Enden sich später in die Präoralfortsätze hinaus verlängern. Wenn vordere Dorsalfortsätze vorhanden sind, werden

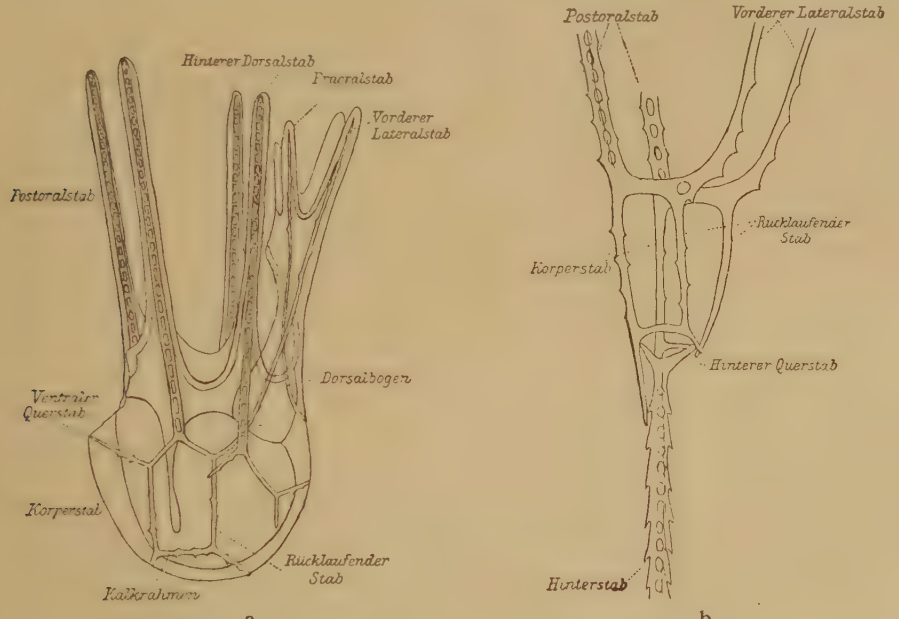


Fig. 23. a. *Echinopluteus* von *Echinocyamus pusillus.*
b. Das Körperskelett einer jungen Spatangiden-Larve, *Echinopluteus fusus.*

sie durch Seitenzweige des Dorsalbogens gestützt. Wo hintere Lateralfortsätze vorhanden sind, werden sie durch Stäbe gestützt, die von einem unpaaren Kalkstab im Hinterende des Körpers, dem hinteren Querstab, ausgehen. Bei den Spatangidenlarven geht von diesem Querstabe, (der hier gebogen ist,) ein langer, unpaarer, nach hinten gerichteter Fortsatz aus, der Hinterstab. — Der Körperstab ist öfters am Hinterende keulenförmig verdickt oder mehr oder weniger verästelt. Vom unteren Ende des vorderen Lateralstabes geht bei einigen Larven ein Ast nach hinten, dem Körperstab ungefähr

parallel, der rücklaufende Stab genannt. Am Hinterende können Körperstab und rücklaufender Stab jeder Seite durch einen Querbalken verbunden sein; es wird somit auf jeder Seite des Körpers ein Kalkrahmen gebildet. Ferner können die Körperstäbe, auf der Dorsalseite, und rücklaufende Stäbe, auf der Ventralseite, Verlängerungen gegen einander aussenden, so dafs alle diese Stäbe ungefähr die Kanten eines Würfels darstellen. Das findet bei der *Sphärechinus*-, der *Echinocyamus*- und den Spatangidenlarven statt.

In Fig. 23. a. b. sind die Namen der Skeletttheile beigefügt.

Einige Larven verändern im Laufe der Entwicklung ihre Gestalt dermafsen, dafs man ein I. und II. Stadium unterscheiden mufs; das ist bei den *Echinus*-, *Psammechinus*- und *Strongylocentrotus*-Larven der Fall, und ebenso bei der *Sphärechinus*-Larve. Bei den erstgenannten ist im I. Stadium das Hinterende des Körpers lang und spitz, durch die langen Körperstäbe gestützt. Im II. Stadium ist das Hinterende kurz abgerundet; die Körperstäbe sind resorbirt, ja selbst das untere Ende des Postoral- und vorderen Lateralstabs wird resorbirt, so dafs die Stäbe dieser Fortsätze wie die hinteren Dorsalstäbe frei im Körper enden und gar nicht mit einander verbunden sind. Gleichzeitig erscheinen auf dem Körper besondere Wimperbüschel, die „Epauletten", die nicht mit der Wimperschnur verbunden sind.

Noch eigenthümlicher ist das Verhalten der *Sphärechinus*-Larve. Im ersten Stadium bildet das Körperskelett einen Kalkrahmen wie bei der *Echinocyamus*-Larve; dann wird dieses Körperskelett resorbirt und anstatt dessen wird ein neues Körperskelett gebildet, mit hinterem Querstab. Auch hier kommen Epauletten zur Ausbildung im II. Stadium.

Uebersicht der Echinopluteus-Arten.

1. Hinterfortsatz vorhanden.	8.
Hinterfortsatz fehlt.	2.
2. Hinterer Querstab vorhanden.	3.
Hinterer Querstab fehlt.	4.
3. Hinterer Querstab an den Enden ungetheilt; hintere Lateralfortsätze kurz, ohrförmig, durch keinen Kalkstab gestützt.	*E.* von *Dorocidaris papillata.*
Hinterer Querstab an den Enden zweigetheilt; der eine Ast bildet den hinteren Lateralstab.	*E.* von *Sphärechinus granularis.* II. Stadium.
4. Körperstab und rücklaufender Stab am Hinterende verbunden, so dafs ein Rahmen gebildet wird.	*E.* von *Echinocyamus pusillus;* *E.* von *Sphärechinus granularis.* I. Stadium (siehe Text).
Körperstab und rücklaufender Stab (wenn vorhanden) nicht am Hinterende verbunden.	5.

5.	Hinterende des Körpers verlängert, durch die langen Körperstäbe gestützt.	6.
	Hinterende des Körpers kurz, abgerundet, Wimperepauletten vorhanden.	7.
6.	Körperstäbe am Hinterende keulenförmig.	*E.* von *Strongylocentrotus lividus.* I. Stadium.
		E. von *Strongylocentrotus dröbachiensis.* I. Stadium.
	Körperstäbe am Hinterende verbreitert, mehr oder weniger verzweigt.	*E.* von *Psammechinus miliaris.* I. Stadium.
7.	Nur vier Wimperepauletten, an der Basis der Postoral- u. hinteren Dorsalfortsätze.	*E.* von *Psammechinus miliaris.* II. Stadium.
	Aufser den vier genannten Wimperepauletten noch ein Paar (oder ein Wimperring) am Hinterende des Körpers.	*E.* von *Echinus esculentus.* II. Stadium.
		E. coronatus.
8.	Hinterer Lateralfortsatz kurz, ohrförmig, ohne Kalkstab.	*E.* von *Spatangus purpureus.*
	Hinterer Lateralfortsatz lang, dünn, mit Kalkstab.	*E.* von *Echinocardium cordatum.*

1. Echinopluteus von Dorocidaris papillata. A. Ag. Fig. 24 a. b. Th. Mortensen. Op. cit. p. 78.

Durch seine eigenthümliche Gestalt leicht von den übrigen Echiniden-

Fig. 24. Echinopluteus von Dorocidaris papillata. a. Junge Larve, halb von der Seite gesehen; b. ältere Larve, von der Dorsalseite gesehen. Nach Prouho: Recherches sur le *Dorocidaris papillata.* Arch. zool. expér. et génér. 2. Ser. 5. 1887. Pl. XXIV, 4. XXV, 2.

larven zu unterscheiden — ausgenommen von der *Sphärechinus*-Larve; dieser gegenüber ist sie am besten an dem hinteren Querstabe erkennbar; hier an den Enden ungetheilt, dort zweigetheilt. Die kurzen handhabenartigen hinteren Lateralfortsätze durch keinen Kalkstab gestützt. In jüngeren Stadien, wenn der hintere Querstab noch nicht gebildet ist, würde man sie wohl mit der *Sphärechinus*-Larve, I. Stadium, oder der *Echinocyamus*-Larve verwechseln können, mit denen sie durch die gegitterten Postoral- und Dorsalstäbe übereinstimmt. Jedoch sind sie unschwer am Körperskelett zu unterscheiden. Bei der *Dorocidaris*-Larve besteht das Körperskelett aus stark dornigen Stäben, die keine Andeutung einer Verbindung unter einander am Hinterende zeigen, während bei den zwei anderen eine solche Verbindung früh eintritt.

Körperlänge 0,5 mm. Kleine, braune Pigmentflecken am Körper und an den Fortsätzen zerstreut; Magen gelblich. — Februar. — Juni.

2. Echinopluteus von Sphärechinus granularis (Lam.) Fig. 25. a. b. Th. Mortensen. Op. cit. p. 81.

I. Stadium. Körperstab und rücklaufender Stab am Hinterende verbunden, wie bei der *Echinocyamus*-Larve, von der sie nicht leicht zu unterscheiden ist. An der Seite des Körpers geht die Wimperschnur bis zur Ursprungsstelle des rücklaufenden Stabs hinab, (später noch weiter hinab) — bei der *Echinocyamus*-Larve nur etwa bis zur Höhe des hinteren Quersaumes.

a b

Fig. 25. Echinopluteus von Sphärechinus granularis. a. I. Stadium. b. II. Stadium. Nach Joh. Müller. IV. Abh. Taf. VIII. 7. VII. Abh. Taf. I. 1.

II. Stadium. Kleiner Rahmen im Hinterende, hinterer Querstab wohl entwickelt, an den Enden in zwei lange Aeste getheilt, von denen der untere die kurzen, breiten hinteren Lateralfortsätze stützt. Eigenthümliche Falten,

„Wimperlappen“, an der Ventralseite (zwischen den Postoralfortsätzen) und an der Dorsalseite. Zuletzt kommen auch Wimperepauletten zum Vorschein, unter den Wimperlappen. Sie sind sehr breit, so dafs sie an der Mitte fast zusammenstofsen. —

Körperlänge 1,3 mm. — Zerstreute rothe Flecken am Körper und an der Wimperschnur. Bisher nur aus dem Mittelmeere bekannt. — Frühling. Herbst.

Es ist jedoch nicht ganz sicher, dafs diese Larve zu *Sphärechinus granularis* gehört. Man kennt vom Mittelmeere noch eine *Sphärechinus*-Larve, (Fig. 26) die sich von der oben beschriebenen dadurch unterscheidet, dafs der Postoralstab im letzten Drittel einfach, walzig, ungegittert und der hintere Lateralstab in der ganzen Länge ungegittert ist. Es ist bis jetzt nicht möglich, sicher zu sagen, welche dieser zwei Larven dem *Sphärechinus granularis*, und welche dem *Sph. roseus* Russo gehört.

Fig. 26. Echinopluteus von Sphärechinus (roseus?) Nach Joh. Müller. VII. Abhandl. Taf. I. 5. w. Wimperepauletten.

3. Echinopluteus von Echinocyamus pusillus Gray. Fig. 23. a. Fig. 27. a. c. Th. Mortensen. Op. cit. p. 98.

Durch sein compliciertes Körperskelett leicht kenntlich; in jüngeren Stadien, bevor hintere Dorsalfortsätze zum Vorschein gekommen sind, jedoch

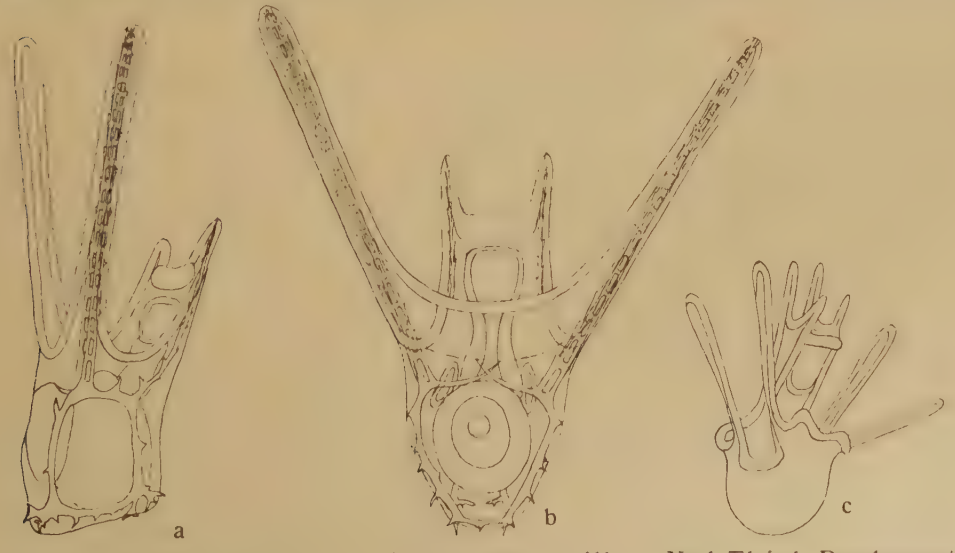


Fig. 27. Echinopluteus von Echinocyamus pusillus. Nach Théel: Development of Echinocyamus pusillus. Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal. 1892. 15. a—b. jüngeres Stadium, c. älteres Stadium; das Skelett ausgelassen. Pl. V. 82. VI. 86, 90.

schwer von der jungen *Sphärechinus*-Larve zu unterscheiden (siehe diese!). Da *Sphärechinus granularis* aber seine Nordgrenze an den Channel Islands

hat, wird man factisch in dem hier berücksichtigten Gebiete kaum je eine Verwechslung zu befürchten brauchen. Dagegen kommt *Echinocyamus pusillus* noch im Mittelmeer vor; dort wird demnach die Schwierigkeit im vollen Maſse vorhanden sein. — Auch mit der jungen *Dorocidaris*-Larve hat diese Larve in jüngeren Stadien groſse Aehnlichkeit, aber sie sind unschwer am Körperskelett zu unterscheiden; bei der *Dorocidaris*-Larve wird nie ein Rahmen gebildet, Körperstab und rücklaufender Stab enden frei im Körper.

0,5—8 mm. Grün und schwärzlich gesprenkelt. — Dänische Gewässer; Mittelmeer. — Juni. — September.

4. Echinopluteus von Strongylocentrotus dröbachiensis. (Müll.) Fig. 28. a—c.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 90.

I. Stadium. Wie bei der folgenden Larve (und gewiſs allen *Strongylocentrotus*- und *Echinus*-Larven) ist das Hinterende des Körpers lang und spitz, durch die Körperstäbe gestützt. Für die Unterscheidung der Arten sind die Körperstäbe von gröſster Wichtigkeit. Sie sind hier keulenförmig, mit wenigen, kleinen Dornen.

II. Stadium unbekannt, wahrscheinlich dem II. Stadium der *Echinus*-Larven sehr ähnlich.

0,4 mm. (I. Stadium). Rothbraune Pigmentflecke am Körper zerstreut. — Sommer. — Dänische Gewässer — auch unzweifelhaft an allen nordatlantischen Küsten.

Fig. 28. Echinopluteus von Strongylocentrotus dröbachiensis. I. Stadium. Nach Th. Mortensen. Op. cit. Taf. VII. 3—4, VIII. 3. a—c. Hinterende des Körperskeletts.

5. Echinopluteus von Strongylocentrotus lividus (Lam.) Fig. 29.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 89.

I. Stadium. Der vorigen Larve sehr ähnlich; die Körperstäbe keulenförmig, aber scheinbar viel mehr dornig als bei dieser. Ein kurzer, rück-

laufender Stab vorhanden (bei etwas älteren Larven —; ob rücklaufender Stab auch bei der *Str. dröbachiensis*-Larve vorkommt, ist nicht bekannt).

II. Stadium soll den *Echinus*-Larven in diesem Stadium ähnlich sein, ist aber bisher nicht abgebildet worden.

0,7 mm. (I. Std.) Rothe Pigmentflecken zerstreut am Körper. Mittelmeer. Februar-Oktober.

Strongyloc. lividus hat seine Nordgrenze an den Channel-Islands und Irland.

Fig. 29. Echinopluteus von Strongylocentrotus lividus. Nach Joh. Müller. IV. Abhandl. Taf. VII. 2.

6. Echinopluteus von Psammechinus miliaris (Müll.) Fig. 30. a b.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 93.
E. W. Mac Bride. The Development of Echinoids. Quart. Journ. of microsc. Science. N. Ser. Vol. 42. 1899.

I. Stadium. Körperstäbe an der Spitze ausgebreitet, mehr oder weniger verzweigt. — 0,5 mm. Rothbraune Pigmentflecke am Körper und an den Fortsätzen zerstreut.

II. Stadium. Vier Wimperepauletten, an der Basis von Postoral- und hinteren Dorsalfortsätzen. Sie sind nicht sehr breit und reichen nicht zusammen. Vor jeder Epaulette ein grosser, hellgrüner Pigmentfleck. c. 1 mm. — Sommer-Herbst. — Dänische Gewässer, Nordsee- und gewifs an allen nordatlantischen Küsten Europas.

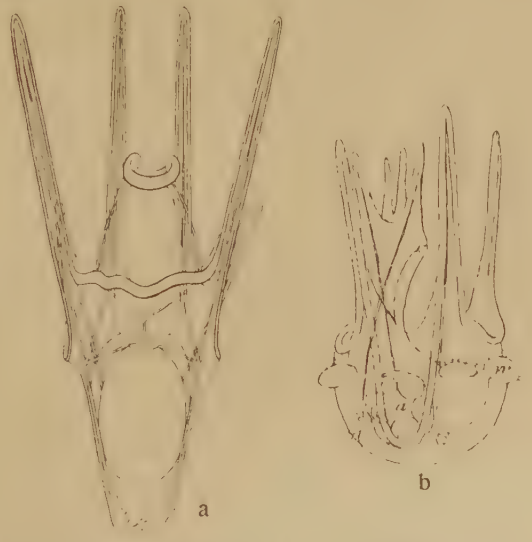


Fig. 30. Echinopluteus von Psammechinus miliaris. I. u. II. Stadium. a. Nach Th. Mortensen Op. cit. Taf. VIII. 7. b. nach Joh. Müller. I. Abh. Taf. V. 6. a. Echinodermanlage; w. Wimperepauletten.

Das II. Stadium wurde früher (Th. Mortensen Op. cit. p. 95) unrichtig zu *Echinus esculentus* hingeführt. Mac Bride hat sowohl diese als die *Ech. esculentus*-Larve gezüchtet. (Op. cit.)

7. Echinopluteus von Echinus esculentus L. Fig. 31.
Echinopluteus Théelii Mrtsn.
E. W. Mac Bride. Op. cit.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 97.

I. Stadium. Der vorhergehenden ähnlich. Leider sind die Körperstäbe nicht durch Mac Bride genügend abgebildet oder beschrieben, so dafs man nicht angeben kann, wodurch sie sich von der *Psammech. miliaris*-Larve unterscheidet.

II. Stadium. Zwei Wimperepauletten am Hinterende, aufser den gewöhnlichen vier, an der Basis der Postoral- und hinteren Dorsalfortsätze. Letztere sind sehr breit und reichen in der Mitte zusammen. — Die Epauletten mit rothgelben Pigment. — Grösse c. 1,5 mm. Dänische Gewässer und gewifs an allen nordatlantischen Küsten Europas. — Frühling-Sommer.

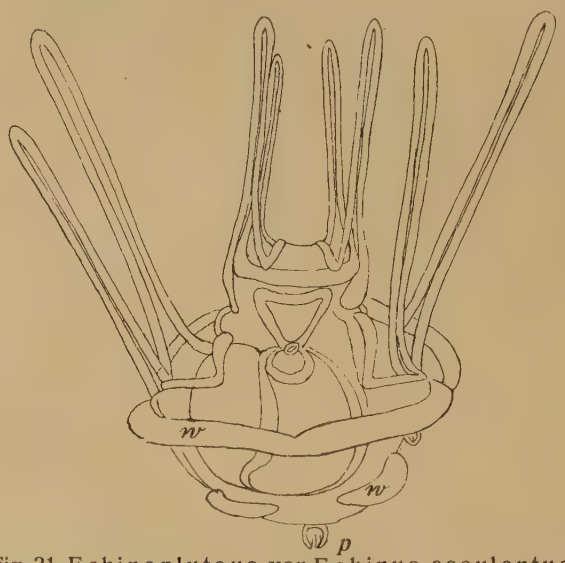


Fig. 31. Echinopluteus von Echinus esculentus. II. Stadium. Nach Mac Bride. Op. cit. Pl. XXXIII. 6. p. Pedicellarie; w. Wimperepauletten.

Die zwei hinteren Wimperepauletten kommen erst spät zum Vorschein. Die Unterscheidung von der *Psammech. miliaris*-Larve wird dann recht schwierig; das Pigment dürfte an den lebendigen Larven dafür ausreichen; bei conservirten Larven wird es wohl kaum möglich sein. Vielleicht wird man in den Pedicellarien — die recht früh (Fig. 31) zum Vorschein kommen, Merkmale finden können. Das mufs aber erst genauer studiert werden.

8. Echinopluteus coronatus Mrtsn. Fig. 32.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 96.

I. Stadium unbekannt.

II. Stadium. Zwei hintere Wimperepauletten vorhanden, die zu einem Ring verwachsen. Körper schmal, ohne seitlichen Verbreitungen wie bei der *Ech. esculentus*-Larve. Kattegat. April-Mai. 1 mm.

Fig. 32. Echinopluteus coronatus. Nch Th. Mortensen. Op. ci. Taf. IX. 1.

Nicht genügend bekannt.

Alle die *Strongylocentrotus-*, *Psammechinus-* und *Echinus*-Larven sollten zum Gegenstand eines genaueren Studiums gemacht werden. Gänzlich un-

bekannt sind die Larven von *Echinus norvegicus, Flemingii* und *elegans;* nur *Psammech. miliaris* ist einigermafsen gut in beiden Stadien bekannt. Diese bis jetzt unbekannten Larven werden wahrscheinlich den hier beschriebenen sehr ähnlich sein. Es ist daher die gröfste Vorsicht zu empfehlen bei der Bestimmung aller dieser Larven.

9. Echinopluteus von Spatangus purpureus Müll. Fig. 33, a. b.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 105.

Durch die kurzen, ohrförmigen, hinteren Lateralfortsätze, die nicht mit einem Kalkstabe versehen sind, leicht kenntlich. Die Fortsätze an den Spitzen kolbenförmig. Postoral-, hinterer Dorsal- und Hinterstab gegittert, aber nur in deren äufseren Theil. — Eigenthümliche Faltenbildungen am Vorderrande des Analfelds und an der Dorsalseite oberhalb der hinteren Dorsalfortsätze.

Vom Ende des Hinterfortsatzes bis zu den Spitzen der Postoralfortsätze 6 mm lang. Karminrothe Flecken am Körper zerstreut, die Spitzen der Fortsätze mit je einem grofsen Fleck derselben Farbe. — April. — Bis jetzt nur vom Mittelmeere bekannt.

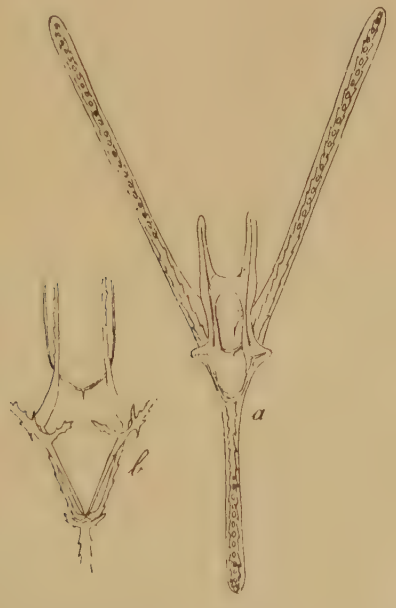


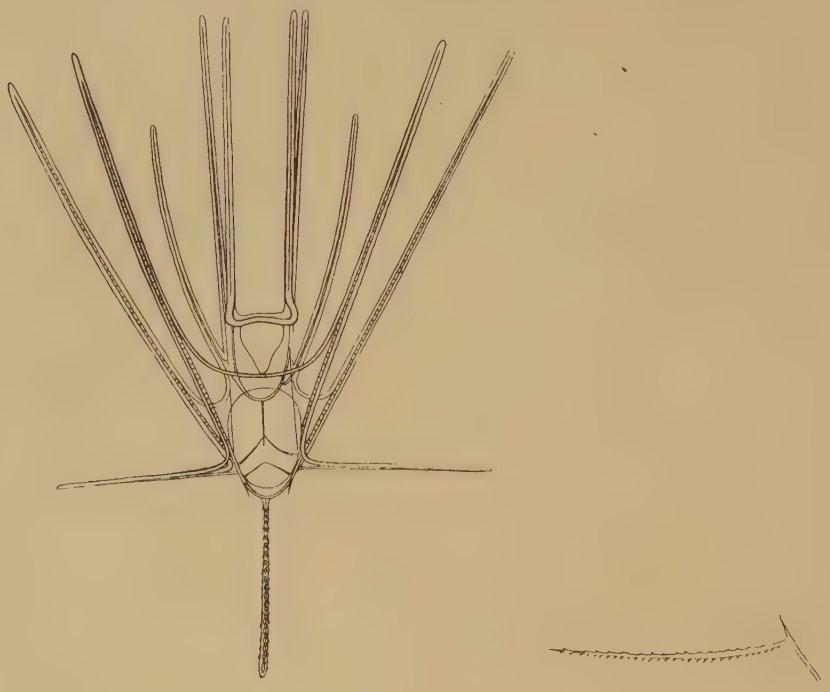
Fig. 33. Echinopluteus von Spatangus purpureus. Nach Krohn: Ueber die Larve von *Spatangus purpureus*. Müllers Archiv f. Anat. u. Phys. 1853. a. Jüngere Larve, bei der hintere Lateralfortsätze noch nicht zum Vorschein gekommen sind. b. Das Körperskelett.

10. Echinopluteus von Echinocardium cordatum Gray. Fig. 34, a. b.
Th. Mortensen. Op. cit. p. 102.

Hintere Lateralfortsätze lang und dünn, mit einem dornigen Kalkstabe versehen. Fortsätze nicht kolbenförmig an der Spitze. Postoral-, hinterer

Dorsal- und Hinterstab in der ganzen Länge gegittert. Keine Faltenbildungen am Körper.

Körperlänge 0,6 mm (ohne Hinterfortsatz). Zerstreute rothe und gelbe Pigmentflecken am Körper; ein gröfserer Fleck rothen Pigments an den Spitzen der Fortsätze. — Juni-September. — Dänische Gewässer — und gewifs an allen nordatlandischen Küsten Europas.



a b

Fig. 34. Echinopluteus von Echinocardium cordatum. Nach Th. Mortensen. Op. cit. Taf. IX. 5, 8. a. — b. Hinterer Lateralstab.

Unbekannt sind die Larven von *Echinocardium pennatifidum, flavescens, Brissopsis lyrifera, Schizaster fragilis* und *Spatangus Raschi.* — Wahrscheinlich wird man besonders am hinteren Lateralstab gute Artmerkmale finden können. Vivipare Echiniden oder solche mit Brutpflege sind nicht aus dem nördlichen atlantischen Meere bekannt.

XIV. Nordische Plankton-Foraminiferen.

Von

Prof. L. Rhumbler in Göttingen.

Foraminiferen sind schalentragende Rhizopoden mit langen fadenförmigen, netzartig mit einander anastomosierenden, Körnchenströmung zeigenden Pseudopodien, welche durch die meist (aber nicht immer, z. B. bei *Candeina* nicht) in der Einzahl (pro Kammer) vorhandene Mündung der Schale und aufserdem noch, bei den sogenannten perforaten Formen, durch besondere Poren der Schalenwand selbst in das umgebende Meerwasser ausgestreckt werden. Der Weichkörper läfst eine bestimmte Zonenbildung nicht erkennen. Pulsierende Vakuolen fehlen. Kerne sind in der Ein- oder Mehrzahl vorhanden.

Die **Schalen** der hier allein in Betracht kommenden „planktonischen" Foraminiferen sind durchweg mehrkammerige, perforierte Kalkschalen, die mit Ausnahme der bezüglich ihrer pelagischen Lebensweise noch nicht ganz sicher stehenden *Chilostomella*, eine schneckenartig spiralische Aufwindung ihrer Kammern zeigen, die jedoch bei *Orbulina* durch eine grofse kuglige Umhüllungskammer, welche sich um den ganzen voraufgehenden Schalentheil herumlegt, mehr oder weniger verdeckt wird.

Diesen gemeinsamen Merkmalen entsprechend gehören die spiralischen pelagischen Formen in die Familie der *Rotalidae*. Die zweireihig gebaute, gerade gestreckte *Chilostomella* (Fig. 1—3) ist dagegen den *Textularidae* zuzuzählen.

Der plasmatische **Weichkörper** weist, soweit bis jetzt bekannt ist, bei allen Foraminiferen keinerlei Regionenbildung auf, eine Unterscheidung von Ektoplasma und Entoplasma ist nicht möglich; dagegen ist der Weichkörper meist mit Einlagerungen sehr verschiedener und nur in wenigen Fällen genauer bekannter Art erfüllt, unter denen gelbe bis orangerothe Pigmente eine weite Verbreitung besitzen, die jedoch von der Nahrungsart abhängig erscheinen und deshalb als Artmerkmale nicht verwendbar sind.

Aufser diesen Pigmenten finden sich fast immer auch andere Partikelchen, die sich ihrem Aussehen nach mehr oder weniger direkt als von Aufsen aufgenommene Nahrungskörper erkennen lassen. Es ist dabei nicht uninteressant, dafs verschiedene Genera, auch wenn sie an ein und demselben Ort zusammenwohnen, verschiedene **Nahrung** bevorzugen; so fand ich in dem zahlreichen pelagischen Foraminiferen-Material der Plankton-

Expedition den Weichkörper der *Pulvinulinen* mit Diatomeenpanzer und kleinen kieseligen Radiolarienskeletten mehr oder weniger dicht erfüllt, während die gleichen Gebilden in den Weichkörpern der *Globigerinen* ganz fehlten.

Im Weichkörper der *Globigerinen, Orbulinen* und *Hastigerinen* fanden sich dagegen, manchmal in stärkster Zusammenhäufung, mehr oder weniger lang gestreckte quergestreifte Fasern, die, wie ein Vergleich mit geschnittenen *Copepoden* lehrte, ganz ohne Zweifel auf Copepodenmuskeln zurückzuführen sind, die innerhalb des Foraminiferenkörpers ihrem in verschiedenen Zwischenstufen erkennbaren Zerfall entgegengehen. Dabei fällt auf, dafs sich neben diesen Muskelfasern niemals die Panzer der betreffenden Copepoden oder Copepodenlarven innerhalb des Weichkörpers nachweisen lassen. Es findet offenbar eine extrathalame Eröffnung der Copepodenpanzer, eine erste Andauung der eingefangenen lebenden*) oder der aufgefangenen sinkenden abgestorbenen Copepoden statt, nach welcher dann nur die weiter nutzbaren Nahrungsbestandtheile in das Weichkörperinnere eingeführt werden. Zur Stütze dieser Auffassung mag eine Beobachtung angeführt werden, die bereits früher Schaudinn an einer allerdings benthonischen Form, *Myxotheca arenilega* Schaud., gemacht hat, er sagt**): „Mehrere Male habe ich beobachten können, dafs Nauplien und selbst ausgewachsene Exemplare der Copepodengattung *Temora* sich in den Pseudopodien verwickelten und trotz des lebhaftesten Sträubens nicht wieder frei kommen konnten, vielmehr flofs auf den hierdurch entstandenen Reiz reichliches Protoplasma zu der Stelle hin und hüllte den Krebs ein; nach einiger Zeit fand ich dann nur den leeren Chitinpanzer des Krebses vor."

Die *Globigerinen* nähren sich demnach vorwiegend von *Copepoden*, die Pulvinulinen dagegen von Diatomeen und kleineren Radiolarien; was etwa sonst noch an vegetabilischer oder animalischer Nahrung von ihnen aufgenommen werden mag, liefs sich aus den im Weichkörper eingelagerten Nahrungsresten nicht erkennen.

Eine besondere Eigenthümlichkeit des Weichkörpers, die ich noch bei keiner benthonischen Form angetroffen habe, und die deshalb vielleicht mit der pelagischen Lebensweise unserer Formen zusammenhängt, ist die Einlagerung von meist homogenen stärker lichtbrechenden (jedenfalls gallertigen) Strängen bei *Globigerinen, Orbulinen* und *Hastigerinen* und diejenige von schmäleren scharf abgesetzten pilzartigen Fäden bei *Pulvinulinen*, die aber erst später in den Specialbeschreibungen von *Pulvinulina menardii* und von *Globigerina bulloides* näher erörtert werden sollen.

Im Allgemeinen zeigt der Weichkörper auch hier wie bei den übrigen Foraminiferen einen bei den verschiedenen Konservierungsmitteln meist

*) Da auch *Globigerinen* aus den höheren Wasserschichten mit Copepodenmuskeln dicht erfüllt sein können, glaube ich nicht, dafs die *Globigerinen* nur mit den abgestorbenen Copepodenleichen fertig zu werden vermögen. In der Nähe der Wasseroberfläche können unmöglich so viel Copepodenleichen vorhanden sein, als die stattliche Zusammenhäufung ihrer Muskeln im Foraminiferenkörper verlangen würde.

**) F. Schaudinn in: Zschr. wiss. Zool. v. 57. 1893. p. 25.

deutlich erhaltenen feinen Wabenbau, der nur gelegentlich zu einem körnchenführenden Gerüstwerk umgewandelt (wie ich nicht zweifle, während der Konservierung gerüstartig zusammengeronnen) erscheint. Das Cliché Fig. 26 hat leider die von mir im Original eingezeichnete feinere Struktur nicht aufgenommen. Die Waben sind öfters an den Stellen, wo die Sackode durch die jeweilige Kammermündung in eine neue Kammer übertritt, entweder wie ein ausgebreiteter Fächer angeordnet, oder sie komponieren einen Kolben von mehreren konzentrischen Schichten, Verhältnisse, die sich auf Grund des Wabenmechanismus ohne Weiteres daraus erklären, dafs bei der fächerförmigen Anordnung die Sarkode aus der vorangehenden Kammer durch Strömung herausgezogen bei der Kolbenbildung aber aus ihr herausgestofsen wurde, und die deshalb nicht als histologische Differenzierungen besonderer Art aufgefafst werden dürfen.*)

Commensalistische Algen, **Zooxanthellen,** sind im Weichkörper der *Globigerinen* und *Orbulinen* in reichlicher Zahl zu finden, während sie in *Pulvinulinen* nicht vorkommen.

Der **Kern** ist bei allen von mir auf Schnitten untersuchten Weichkörpern von *Globigerinen, Orbulinen, Hastigerinen* und *Pulvinulinen* stets in der Einzahl vorhanden gewesen.

Bei den *Globigerinen* und *Orbulinen* erscheint der Kern nach Konservierung mit Sublimat, Pikrinschwefelsäure oder Jodalkohol sehr grobwabig, alveolär, gebaut, die Alveolenwände bestehen aus einer stark färbbaren Masse, die offenbar das Chromatin enthält — ein fädiges Gerüstwerk irgendwelcher Art existiert in derart konservierten Kernen nicht — die Inhalte der Alveolen erscheinen farblos und eine gröfsere Partie dieser oder einer anderen (?) farblosen Masse sammelt sich in der Regel aufserdem noch an einer Stelle am Rande unterhalb der dünnen Kernmembran besonders an, ohne hier von Alveolenwänden durchsetzt zu werden. In Osmium fixierte Exemplare zeigten dagegen fast ausnahmslos eine ganz homogene, sehr schwer färbbare Substanz in der Kernmembran eingeschlossen, in der sich ähnliche Differenzierungen wie die vorgenannten nicht wahrnehmen liefsen. Auf welcher Seite hier das Konservierungsartefakt zu suchen ist, oder inwieweit beide Konservierungsbilder von dem ursprünglichen Zustand des Kernes abweichen, mufs dahingestellt bleiben. Ein grobwabiger Bau der starkfärbbaren Kernsubstanz war auch den *Hastigerinen* eigen (Osmiumpräparate standen nicht zur Verfügung), doch ist hier die homogene oder sehr feinwabige Grundmasse vorzugsweise im Centrum des Kerns zusammengehäuft, während die gefärbte grobwabige Substanz schalenartig den Kernrand einnimmt, indem sie sich der dünnen Kernmembran direkt anschmiegt; nur einzelne tröpfchenförmige Wabenaggregate der stark färbbaren Masse waren hier und da in die homogene zentrale Grundmasse verschlagen. In einem Falle liefs sich in der zentralen Grundmasse eine

*) Vergl.: O. Bütschli in: Morphol. Jahrb. v. 11. 1886 p. 88 und „Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma" Leipzig 1892 p. 32 u. 66 t. 1 f. 9; ferner Rhumbler in: Zschr. wiss. Zool. v. 57. 1894. p. 491 u. 492.

astrophaerenartige Verdichtung, die in kurze Strahlen auslief und von einem helleren Hofe umgeben war, in etwas excentrischer Lagerung innerhalb des Kerns wahrnehmen.

Im Gegensatz hierzu läfst sich in den Kernen der *Pulvinulinen* (gröfsere Erfahrungen habe ich jedoch nur für *P. menardii*) ein grobvakuolärer Bau der chromatischen Substanz niemals erkennen. Diese Kerne enthalten vielmehr in sehr typischer Weise, einerlei ob sie mit Sublimat, Pikrinschwefelsäure, Jodalkohol oder Osmium konserviert worden sind, stets eine aufserordentlich grofse Zahl von gröfseren und kleineren bis kleinsten Binnenkörpern, die in einer mehr oder weniger homogenen bis sehr feinwabigen in den üblichen Tinktionen blafs bleibenden Grundmasse eingebettet sind. Die Kernmembran ist auch hier sehr dünn.

Bezüglich der **Fortpflanzungsverhältnisse** der planktonischen Foraminiferen vermag ich nur wenig mitzutheilen. In leeren abgesunkenen Bodenexemplaren habe ich mehrfach kleine Embryonalkammern und jugendliche bis dreikammerige Schalen manchmal sehr dicht, manchmal in geringer Zahl eingelagert gefunden bei verschiedenen *Globigerinen* und in einem Exemplar von *Pulvinulina canariensis**). Es ist dadurch festgestellt, dafs sowohl bei den *Globigerinen* als bei den *Pulvinulinen* eine Fortpflanzung durch sogenannte Embryonenbildung vorkommt, die Embryonen werden schon im Innern der Mutter mit einer Embryonalschale umkleidet.

Der Weichkörper einer *Pulvinulina menardii* war ganz in ellipsoide Körper von 22—29 μ Länge und 8—10 μ Breite zerfallen, welche mit ihrer Längsachse senkrecht zur Schalenwand, d. h. radiär zum Kammercentrum angeordnet waren, sich sehr schlecht färben, im Innern aber einen rundlichen Körper, jedenfalls den Kern, durchschimmern liefsen. Die Pulvinulinafäden waren in diese Körper, die ich für Vorläufer von Schwärmern oder eventuell von Embryonen halte, nicht mit eingetreten, sondern schienen neben ihnen gelagert und waren undeutlich geworden.

Zwischen den ellipsoiden Gebilden war in der vorletzten Kammer noch ein isolierter kernähnlicher Körper**) von 31 : 34 μ Durchmesser eingelagert, der im Innern zwei u-förmig gebogene Chromosomen mit ziemlicher Deutlichkeit und daneben wenig prägnant gefärbtes Gerinnsel erkennen liefs.

Eine *Hastigerina pelagica* besafs einen sehr grofsen Kern, dessen Aussehen ungemein an die erste Entstehung des Knäuelstadiums einer gewöhnlichen Mitose erinnerte; stark gefärbte grobwabige Stränge, die wie in Konsolidierung begriffene Chromosomen aussahen, durchzogen in mehr oder weniger parallelen Windungen namentlich die Randschicht der sonst nicht weiter strukturierten Kerngrundmasse.

---

*) Eine Verwechslung mit sekundär in die leeren Schalen von aufsen durch die weite Mündung hereingefallenen Schalen, wie man sie so häufig in Grundprobenexemplaren antrifft, wurde durch Messungen und Vergleichungen mit der Embryonalkammer der Mutterschale vermieden.

**) In seiner Isolierung zwischen den ellipsoiden Körpern erinnerte dieser Kern an einen aus dem übrigen Verband ausgestofsenen Richtungskörper bezw. Reductionskörper im Sinne Schaudinn's.

Das ist Alles, was ich bis jetzt aus dem untersuchten Material der Planktonexpedition mit Fortpflanzungsverhältnissen in nähere Beziehung bringen konnte; es reicht spärlich aus, um einige Beziehungen mit denjenigen Fortpflanzungsverhältnissen vermuten zu lassen, welche die bekannten Untersuchungen Schaudinn's und Lister's für bodenlebige Formen festgestellt haben.

Die Fortpflanzung der bodenlebigen benthonischen Formen verläuft zwar innerhalb der verschiedenen Gruppen nicht in gleicher Weise; im Allgemeinen jedoch kann ihr folgendes Schema zu Grunde gelegt werden.

Durch sehr frühzeitige oder auch erst später eintretende, oft nach dem „multiplen Typus Schaudinn's" verlaufende, Kernteilung wird die Zahl der Kerne vermehrt. Um die Kerne sammeln sich dann gesonderte Plasmainseln, die sich entweder zu nackten oder mit einer kleinen Embryonalschale ausgerüsteten, die Mutterschale verlassenden amoeboiden „Embryonen" oder aus der Mutterschale ausschwärmenden flagellatenartigen „Schwärmern" entwickeln. Die letzteren kopulieren vielleicht vor Aufbau ihrer Schale miteinander. Bei vielen (ob bei allen ist fraglich) Formen wechseln durch Embryonen und durch Schwärmer erzeugte Generationen mehr oder weniger regelmäfsig mit einander ab, so dafs ein Generationswechsel zu Stande kommt, der sich auch an erwachsenen beschalten Individuen öfters im sogenannten „Dimorphismus der Schalen" Ausdruck verschafft. Die Embryonalkammer der durch Embryonenbildung entstandenen Generation ist in der Regel weit gröfser als die Embryonalkammer der aus den Schwärmern hervorgegangenen Generation; die Schalen der erstgenannten Generation werden daher als Megalosphaeren*), die der letzteren als Mikrosphaeren bezeichnet. Obgleich die Mikrosphaeren eine kleinere Embryonalkammer besitzen, sind sie im ausgewachsenen Zustand im Allgemeinen gröfser als die Megalosphaeren im ausgewachsenen Zustand. Die mikrosphaerischen Schalen unterscheiden sich häufig auch durch die kompliziertere Art der Anordnung der auf die Embryonalkammer zunächst folgenden „Erstlingskammern" von den Megalosphaeren, deren Kammeranordnung im Verlauf des ganzen Schalenaufbaues eine einheitliche und im ganzen einfachere zu sein pflegt.

Das Vorkommen der Embryonenbildung ist für *Globigerina* und *Pulvinulina* durch die erwähnten mit Embryonalschalen beladenen, auf den Boden abgesunkenen leeren Exemplare belegt, während eine Schwärmerbildung durch die mit den ellipsoiden Körpern erfüllte *Pulvinulina* wenigstens für dieses Genus wahrscheinlich wird. Auf alle Fälle ergiebt sich aber für die pelagischen Formen eine Besonderheit darin, dafs sie offenbar die weitaus längste Zeit ihres Lebens in Einkernigkeit verharren und augenscheinlich erst ganz kurze Zeit vor Eintritt der Fortpflanzung die Vielkernigkeit erlangen, die ja zu ihrer Fortpflanzung — welcher Art diese im Speziellen auch sei — notwendig erscheint. Bei dem Uebergang in den vielkernigen Zustand sind nach dem angeführten Befund bei *Hastigerina* bei der einen oder der anderen Form Kernvermehrungsarten zu erwarten, die sich von Anfang an mehr an die gewöhnliche Mitose anlehnen, als die von Schaudinn bei Bodenbewohnern festgestellten und auch mir durch Autopsie bekannt gewordenen Kernvermehrungsarten, bei denen nur während der letzten Kernteilungen vor der Schwärmerbildung karyokinetische Figuren

*) Die Bezeichnungen sind ursprünglich blos, wie leicht ersichtlich, für die Embryonalkammer gemünzt: sie sind aber als kurze Ausdrücke auch für die ganzen Schalen bereits in zweckmäfsigen Gebrauch geraten.

zur Beobachtung kamen, während die ersten Kernteilungen sich unter einfacher Kernzerteilung amitosenähnlich oder nach dem multiplen Typus vollzogen.*)

Da man jetzt weifs, dafs den karyokinetischen Teilungen Amitosen auch sonst voraufgehen können, ohne dafs die Lebensfähigkeit der betreffenden Zellen dadurch inhibiert wird (Pfeffer; Häcker); so ist den erörterten Unterschieden keine allzuschwer wiegende Bedeutung beizumessen.

Die Gröfse der Embryonalkammer ist bei allen pelagischen Formen ausreichenden Schwankungen unterworfen, um auch von dieser Seite her eine doppelte Fortpfanzungsweise wahrscheinlich zu machen, jedoch unterscheiden sich die Formen mit kleiner Embryonalkammer, also die eventuellen Mikrosphaeren, weder in Bezug auf die Kammeranordnung noch in Bezug auf die Kernverhältnisse von den Formen mit grofser Embryonalkammer, also den eventuellen Megalosphaeren, wie das sonst bei dimorphen Foraminiferenarten in der Regel der Fall ist. Ob man diesem Ausfall von Begleiterscheinungen jedoch eine den Dimorphismus der pelagischen Foraminiferen negierende Bedeutung zuschreiben darf, scheint bei den Verschiedenheiten, die man auch sonst bei anderen Foraminiferen in Bezug auf Gröfse, Kammeranordnung und Kernverhältnisse in beiderlei Generationen antrifft, sehr fraglich.

Die auffallende Erscheinung, dafs unter der grofsen Zahl der von mir studierten pelagisch gefischten *Globigerinen* und *Pulvinulinen* der Plankton-Expedition sich bestimmtere Aufschlüsse über die Fortpfanzungsverhältnisse, Veränderungen von Kern und Weichkörper etc. etc. nicht gewinnen liefsen, ist vielleicht darauf zurückzuführen, dafs die Formen während der Fortpflanzungsvorgänge in tiefe Wasserschichten niedersinken. Carpenter (in: P. R. S. v. 23. p. 235) fand dicht über dem Meeresboden eine enge Zusammenschaarung ganz jugendlicher *Globigerinen.*

Die **pelagische Lebensweise** hat bei mehreren Formen verschiedene Anpassungserscheinungen gezeitigt, die ihre Schwebfähigkeit erhöhen. So finden sich bei den meisten pelagischen *Globigerinen,* bei den *Orbulinen* und *Hastigerinen* lange Stacheln, und aufserdem bei *Hastigerinen* und *Globigerinen* (? ob auch bei *Orbulina*) gelegentlich, eine mehr oder weniger umfängliche Gallerthülle**). (cf. p. 24 zu 25.)

*) Die früher, als man noch nichts Genaueres über den Zusammenhang der dimorphen Generationen der Foraminiferen wufste, von Schlumberger (C. R. Ac. Sci. v. 98 pt. 2 p. 1002—1004) aufgestellte Vermutung, dafs *Globigerinen* und *Orbulinen* im Verhältnis von Mikro- und Megalosphaeren zu einander ständen — er hielt die *Orbulina* für eine Megalosphaere, die im Innern nachträglich, *Globigerina*-ähnliche Kammern zur Anlage brächte — läfst sich heutzutage nicht mehr halten, da wir jetzt wissen, dafs sich eine Megalosphaere nie in eine Mikrosphaere umwandelt, und da aufserdem der *Globigerina*-Einschlufs das Primäre und die *Orbulina*hülle das Sekundäre der *Orbulina* darstellt. (Rhumbler in: Zool. Anz. Nr. 448. 1894.)

**) Diese Ausrüstung mit Stacheln und Gallerthülle verleiht den betreffenden Exemplaren eine gewisse Aehnlichkeit mit *Radiolarien,* die den Unkundigen irreführen kann. Ein Tropfen Salzsäure genügt, um sicher zu entscheiden. Die *Foraminiferen*schale besteht aus Kalk und entwickelt darum bei Säurezusatz (jedoch nicht bei Anwendung von Osmiumsäure cf. p. 9) Kohlensäure, während das Kieselskelett einer *Radiolarie* sich unter den gleichen Umständen ganz indifferent verhält.

Die Stacheln vergrösern die Schalenoberfläche und hierdurch in bekannter Weise Reibungswiderstand und Schwebfähigkeit. Sie sind unter Umständen aufserordentlich lang, gelegentlich dreimal so lang als der Durchmesser der übrigen Schale; bei den *Globigerinen* und *Orbulinen* sind sie drehrund, borstenförmig, bei *Hastigerina* erscheinen sie in Gestalt dreier langer schmalen Lamellen, die der Länge nach in der Axe des Stachels unter einem Winkel von je 120° zusammenschmelzen und an ihren freien Kanten mit kleinen widerhakenähnlichen Dornen besetzt sind.*)

Wesenberg-Lund hat in neuerer Zeit (Biol. Centralbl. 1900 p. 606) darauf aufmerksam gemacht, dafs bei einer ganzen Reihe anderer Planktonorganismen ähnliche zu Gunsten der Schwebfähigkeit vorhandene Fortsätze, temporär um so länger werden, je geringer das spezifische Gewicht des umgebenden Wassers gleichzeitig ist. Die im Sommer erzeugten Individuen von *Cladoceren, Rotatorien* und *Peridinien* haben in dem spezifisch leichteren Sommerwasser**) gröfsere Fortsätze als die in kälterer Jahreszeit in spezifisch schwererem Wasser herangewachsenen Individuen.

Aehnliche Erwägungen hat Chun in seinem Werke „Ans den Tiefen des Weltmeer's" (Jena 1900 pag. 73) über die Gröfsenverschiedenheit der Fortsätze von marinen *Ceratien* in verschieden temperierten Meeresströmungen angestellt und ist gleichfalls zu dem Resultat gekommen, dafs die Schwebfortsätze dieser *Dinoflagellaten* um so gröfser werden je geringer das spezifische Gewicht des Seewassers ist. Diese Erfahrungen lassen in Zukunft eine Prüfung lohnend erscheinen, ob auch die Stacheln der Foraminiferen in einem umgekehrten Verhältnis zum spezifischen Gewicht des umgebenden Meerwassers stehen. Nach meinen seitherigen Erfahrungen halte ich das für sehr wahrscheinlich.

Die Gallerthülle ist merkwürdiger Weise seither nur bei *Hastigerina pelagica* und von mir bei vereinzelten Exemplaren von *Globigerina bulloides* und *Globigerina sacculifera* Brady gefunden worden (cf. p. 24). Warum sie den meisten Exemplaren fehlt, läfst sich nicht ersehen, vielleicht geht sie in der Regel beim Aufholen der Fänge verloren, oder sie ist überhaupt nur ein passantes oder gelegentliches Besitztum der betreffenden Arten.

Major Owen glaubt beobachtet zu haben, dafs die *Globigerinen* des Tages über in tieferen Wasserschichten sinken und während der Nacht dichter an die Wasseroberfläche herantreten (in: J. Linn. Soc. v. 9 [Zoology] p. 156). Die Morgenfänge der Plankton-Expedition enthalten im Durchschnitt mehr *Globigerinen* als die Abendfänge, was sich in dem selben Sinne deuten läfst.***)

---

*) Die selbe Beschaffenheit der Stacheln findet sich auch bei der seitherigen *Globigerina digitata* Brady, die deshalb zu *Hastigerina* umgestellt werden mufs. Die Planktonexpedition hat ein wohlerhaltenes Exemplar von über 5 mm Länge (ohne Stacheln gemessen) aus 600—800 m (Schliefsnetz) gefischt, welches über die Beschaffenheit der Stacheln keinen Zweifel läfst.

**) In dem Aufsatz von Wesenberg-Lund wäre allerdings ein genauerer Nachweis erwünscht gewesen, dafs das Wasser der Binnenseeen wirklich im Sommer spezifisch leichter wird. Das spezifische Gewicht des Wassers, das ja von + 4° C. an bekanntlich mit steigender Temperatur abnimmt, ist für eine allgemeine Gewichtsherabsetzung natürlich allein nicht mafsgebend, da es sich nie um destilliertes Wasser, d. h. um Wasser allein handelt, sondern auch die in ihm gelösten Salze in Rücksicht gezogen werden müssen, die Löslichkeit der Salze aber im Allgemeinen mit der Temperatur steigt.

***) Die Nacht zieht sie an der Oberfläche zusammen, während der Tag sie tiefer hinabtreibt, so dafs die Oberflächenfänge des Abends ärmer an Individuen sind als die Morgenfänge.

Nach Owen (ibidem) soll der Bewegungszustand des Wassers keinen Einfluſs auf den Höhenstand der *Globigerinen* ausüben. Sie wurden gelegentlich in ganz ruhigen Nächten an der Oberfläche vermiſst oder waren nur in geringer Zahl vorhanden, während sie andrerseits auch in sehr bewegten Nächten gelegentlich in groſser Anzahl an der Oberfläche auftraten.

Nicht von allen im Nachstehenden aufgezählten Formen steht es fest, ob sie wirklich in dem in Betracht gezogenen geographischen Gebiet, jenseits 50° N., pelagisch als Planktonorganismen vorkommen. Es sind vielmehr hier alle diejenige Formen aufgenommen worden, die überhaupt jemals irgendwo pelagisch gefischt worden sind, sofern ihr Vorkommen in den nordischen Breiten auch sonst nur durch abgestorbene Grundbodenexemplare festgestellt werden konnte. Es ist im Norden noch verhältnismäſsig wenig pelagisch auf Foraminiferen gefischt, während sehr viel gedredgt worden ist; so daſs wir zwar einen relativ guten Ueberblick über die Foraminiferen, aber nicht über ihre Lebensweise (ob benthonisch, ob pelagisch) besitzen. Es bleibt also festzustellen, ob die aufgezählten Formen auch im Norden, wo ihre Existenz an sich bereits nachgewiesen ist, pelagisch leben oder nicht.

Andererseits ist es sehr wohl denkbar, daſs man, namentlich an niedrigen Küstenstrecken, auſser den genannten Formen auch typisch benthonische Foraminiferen, die hier nicht aufgezählt worden sind, gelegentlich im Plankton antreffen wird. Meist wird es sich dabei blos um leere Schalen handeln, die durch die Wasserbewegungen vom Boden aufgeschwemmt worden sind*); auf diese Weise habe ich z. B. *Textularia, Rotalia* in pelagischen Fängen der Planktonexpedition als leere Schalen angetroffen. Ich halte es aber nicht für ausgeschlossen, daſs ausnahmsweise auch noch lebende Bodenformen pelagisch gefischt werden können, entweder daſs sie gleichfalls durch starke Wasserbewegungen temporär gehoben werden, oder aber, daſs sie mit Gasblasen in die Höhe steigen. Zwar habe ich eine eigene Gasblasenentwicklung im Innern des Weichkörpers nach Art der *Arcella* seither nur bei Hyalopus Schaud. angetroffen, und diese gehört nicht den Reticulosen, wie Schaudinn zuerst erkannt hat, sondern einem anderen Rhizopodenzweig, den Filosa F. E. Schulze, an, auch weiſs ich nicht, ob bei den Foraminiferen eine ähnliche innere Gasabscheidung vorkommt — sie ist jedenfalls noch nie beobachtet worden — ich habe aber im Aquarium die Beobachtung gemacht, daſs manche vielleicht alle Foraminiferen (*Miliolinen, Peneroplis, Polystomella)* gelegentlich die von den Algen abgeschiedenen Gasblasen oder Gasblasen irgendwelcher andrer Herkunft (Zersetzung im Bodensatz etc.) mit ihren Pseudopodien umklammern und dann mit ihnen emporsteigen, sobald sich die Gasblasen von dem

*) Zuweilen werden von dem Meere an den Küstensäumen ganze Streifen weiſsen Sandes angespült, welche nur aus benthonischen Foraminiferenschalen bestehen. (Vergl. J. Walter: Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena 1893. p. 210.) Solchen Foraminiferensand *(Orbitholites)* kenne ich aus dem Material, das Schauinsland auf Laysan gesammelt hat.

Untergrund, auf welchem sie zunächst noch anhaften, loslösen. Die Emporgetragenen vermögen sich mehrere Stunden, auch nach dem Abgang der Gasblasen in die Luft, an dem Oberflächenhäutchen mit ihren Pseudopocien zu halten und sind nach wie vor durchaus lebenskräftig, wie sich durch Isolierung und wochenlange Zucht von der Oberfläche abgefischter Exemplare nachweisen liefs.

Da sich nicht absehen läfst, warum ähnliche Verhältnisse nicht auch im freien Leben vorkommen sollten, so ist mit einem derartigen Transport stets zu rechnen, wenn einmal eine eigentliche Bodenform in lebendem Zustand pelagisch gefunden wird. Nach Haeckels Beobachtungen (Die Radiolarieen p. 166 167) werden gelegentlich auch benthonische Formen auf losgerissenen Tangstücken in die Höhe gehoben und fortgeschwemmt. Vielleicht ist auf die eine oder andere Weise das von Brady ein einzigesmal konstatierte pelagische Vorkommen der später genannten *Chilostomella* zu erklären, die sonst nur benthonisch angetroffen worden ist.

In Betreff der Bestimmung derartig verschlagner Bodenformen, mufs auf das ausführliche Werk H. B. Bradys (Beport on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger (Zoology) v. 9) verwiesen werden, das die grösste Zahl aller lebenden Foraminiferen in mustergiltigen Abbildungen vorführt und das geographische Vorkommen jeder Form angiebt; auch die pelagischen Formen haben dort schon gebührende Beachtung gefunden, und alle im Nachstehenden mit „Brady-Challeng." signierte Abbildungen, sind diesem klassischen Werke entlehnt. Ihm zur Seite steht für die behandelte Region das gleichfalls sehr brauchbare Werk von Axel Goës: „A Synopsis of the arctic and skandinavian recent marine Foraminifera" in: Svenska. Ak. Handl. v. 25. No. 9.

Von Litteraturstellen wurden nur diejenigen angeführt, die eine besondere Namensbezeichnung zum erstenmal brachten, oder die eine Angabe über örtliche Verbreitung (namentlich, wenn es sich um den Norden handelte) oder über systematische Stellung oder besonders charakteristische Abbildungen, zumal Photographieen, enthalten.

Die der Arbeit beigegebenen Abbildungen sind von mir, wenn es sich nicht um die erwähnten Copieen aus Brady-„Challenger-Report" handelt, mit der Oberhäuser'schen Kammer, soweit es möglich war, nach pelagischen Exemplaren der Deutschen Plankton-Expedition gezeichnet.

Bezüglich der **Conservierungsmittel** mag schliesslich hier Folgendes angeführt werden:

Osmiumsäure giebt sehr günstige Präparate für das Studium der Schalenstruktur, indem sich die organischen Bestandteile der Schalenwand und ihrer eventuellen Stacheln sehr gut erhalten, und namentlich dann, wenn durch eine weitere Behandlung mit einer andern Säure der Kalk entfernt wird, (was durch die Osmiumsäure nicht geschieht) ein genaues Studium der Schalenstruktur ermöglichen. Auch die Weichkörper sind gut erhalten und lassen sich mit Methylgrün-Eosin noch gut färben; die Zooxanthellen treten recht prägnant im Weichkörper hervor, doch büsst der

Kern sehr an Färbbarkeit ein, und erscheint bei Globigerinen, wie oben (pag 3) erwähnt, als eine dichte, fast knorpelähnliche strukturlose Masse.

Pikrinschwefelsäure ist zu vermeiden, wenn die Formen erst nachträglich bestimmt werden sollen, da sie natürlich die Kalkschale auflöst, im Uebrigen ist die Erhaltung des Weichkörpers gut und auch bei genügender Auswaschung seine Färbbarkeit nicht gefährdet.

Jodalkohol und Sublimat erhalten Weichkörper und Schale gleich gut. (Ueber die Erhaltung der Kerne cf. pag 3); doch treten die Zooxanthellen in der Regel nicht so scharf im Weichkörper hervor wie bei Osmiumbehandlung, auch erhält sich das Schalengefüge nicht in gleichem Grade.

Nach meinen Erfahrungen an anderen Foraminiferen möchte ich vor allen Dingen das Schaudinn'sche Sublimatgemisch ($^2/_3$ conc. Sublimat + $^1/_3$ Alkoh. absol) auf ca. 40° Cels. erwärmt empfehlen.

Die von mir schon früher angegebene Methylgrün-Eosin-Mischung (auf 300 ccm 70%igen Alkohol, 1 g Methylgrün und 1 g Eosin; beim Gebrauch je 100 ccm um etwa 60 ccm Wasser verdünnen, Färbedauer 24 Stunden,) liefert sehr schöne Weichkörperfärbungen, in denen die entkalkten Schalenhäutchen violett, der Hauptbestandtheil des Protoplasmaleibes und die Kerne, beide in scharfer Absetzung voneinander, grell roth, die pag. 24 erwähnten Stränge innerhalb des Weichkörpers grellblau und schliesslich die späteren Zerfallsprodukte der Nahrung bläulichroth bis grün gefärbt sind.

Schaudinn (in: Anhang zu den: Abh. Ak. Berlin 1899 p. 11.) empfiehlt als Doppelfärbung: wässrige Methylenblaulösung (concentriert, 5 Minuten) dann Brasilinlösung (1 Tag) für Schnitte.

Die Entkalkung der Schalen, geschieht durch Zusatz von ganz wenig Salzsäure zu 70%igen Alkohol, oder durch Pikrinschwefelsäure*) (einerlei womit die Stücke ursprünglich abgetötet sind) oder schliesslich durch Müller'sche Lösung, welche zwar etwas langsamer wirkt, als die vorgenannten, aber dafür auch die organische Imprägnation der Schalenwand am besten erhält. Die Entkalkung nimmt in den erstgenannten Flüssigkeiten etwa 24 Stunden, in Müller'scher Flüssigkeit ca. 36 Stunden in Anspruch. Die Verwendung stärkerer Säuren ist unzulässig, sofern man von der Erhaltung der Schalenhäutchen nicht ganz absieht, denn eine starke Kohlensäureentwicklung zerreisst die organische Grundmasse der Schalenwand.

Schlüssel zu den Genera.

1 { Kammern in zwei Reihen, paarig, als rechte und linke, aneinandergereiht — ***Chilostomella.*** (pg. 11.)
{ Kammern einreihig, spiralaufgerollt (bei *Orbulina* im ausgewachsenen Zustand die spirale Kammerreihe von einer kugligen Hülle umschlossen. — 2.

*) Die in der Litteratur erwähnten Gypsniederschläge, welche die Entkalkung mit Pikrinschwefelsäure begleiten sollen, habe ich nie auftreten sehen. Die Entkalkung ist vielmehr ganz tadellos; ein Uhrschälchen mit Pikrinschwefelsäure kann mitunter für etwa 12 Individuen (nicht mehr) benutzt werden.

2	Schale mehr oder weniger flach meist mit kantig hervorstehenden Seitenrändern, Einzelkammern nicht kuglig	***Pulvinulina.*** (pg. 12.)
	Schale nicht abgeflacht, ohne kantig hervortretende Seitenwände, Einzelkammern mehr oder weniger ausgesprochen kuglig.	3.
3	Kammernähte ohne auffällige Ausbildung, Schalenwand z. Th. mit langen Stacheln.	4.
	Kammernähte zeigen eine auffällige Ausbildung, Schalenwand ohne Stacheln.	6.
4	Stacheln, wenn vorhanden, drehrund, fein borstenartig.	5.
	Stacheln stets vorhanden, dreikantig, gerieft, bedornt, stärker, lanzenartig.	***Hastigerina.*** (pg. 29.)
5	Schale im erwachsenen Zustand mit kugliger Umhüllungkammer, die den ganzen früheren globigerinahaltigen Schalentheil umschliesst. Schalenwand des Globigerinazustandes dünn (ca. 1,5 μ)	***Orbulina.*** (pg. 26.)
	Schale stets ohne kuglige Umhüllungskammer. Schalenwand dicker	***Globigerina.*** (pg. 18.)
6	Kammernähte mit einer Reihe regelmässig angeordneter grosser umwulsteter Poren. Porenkanäle in der übrigen Schalenwand äusserst fein	***Candeina.*** (pg. 31.)
	Kammernähte wie aufgeplatzt mit unregelmässig aufgeworfenen Rändern. Perforierung der übrigen Schalenwand grob	***Sphaeroidina.*** (pg. 30.)

A. *Chilostomella* Reuss.

1849. Reuss in: Denk. Ak. Wien v. 1 p. 380 t. 48 f. 12 a—e.
1880. Bütschli in: „Protozoa“ Bd. 1 p. 203.
1893. Sherborn in: „Index“ p. 39 u. 40 (bibliographisch).
1895. Rhumbler in: „Nachr. Ges. Goettingen“ (Mathem. physik. Kl.) H. 1 p. 89 u. 90.
1899. Eimer und Fickert in: Z. wiss. Zool. v. 65 p. 621.

Kammern in zwei Längsreihen angeordnet, so dafs eine rechte und eine linke ungefähr auf gleicher Höhe stehen. Kammern ovoid, sich nahezu völlig umfassend. Mündung durch den medialen Rand der letzten Kammer gebildet, der sich dicht über der gewölbten Wand der voraufgehenden Kammer hinzieht und dabei einen schmalen Schlitz als Mündung offen läfst. Nach Rhumbler in die Familie der „*Textularidae*“ gehörig.

1. Chilostomella ovoidea Reuss.

1849. Reuss in. Denk. Ak. Wien v. 1 p. 380 t. 48 f. 12 a—e.
Verschiedene Synonyme aus der palaeontologischen Litteratur, nämlich: *Chil. czizeki. cylindroides, tenuis, oolina.*
1884. Brady in: „Challenger Rep. v. 9 p. XI u. p. 436—437 t. 55 f. 12—23.
1893. Egger in: „Abh. Bayer. Ak. v. 18; 2. Abth. p. 113 t. 9 f. 1—2.

Gestalt länglich ellipsoid, bis kurz eiförmig. Schalenwand dünn spärlich perforiert. Jede folgende Kammer ist erheblich gröfser als die voraufgehende und greift weit über die voraufgehende hinweg, so dafs die schlitzförmigen Mündungen der verschiedenen Kammern abwechselnd links und rechts von der kurzen Mittelachse der Schale gelegen sind. 0,2—1 mm lang. (Fig. 1—3.)

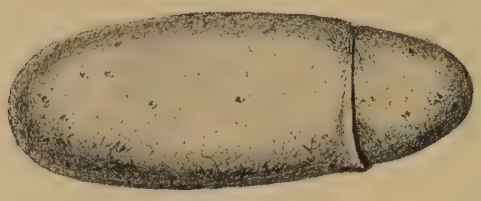


Fig. 1.

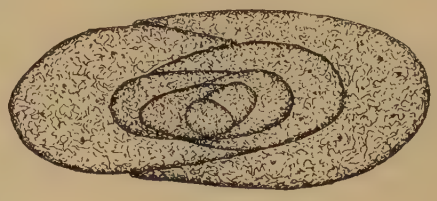


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 1—3 *Chilostomella ovoidea* Reuss.
Fig. 1 bei auffallendem Licht von der Ventralseite. Längsmesser 0,66 mm. Vergr. 90 : 1.
Fig. 2 bei durchfallendem Licht von der Dorsalseite. Längsmesser 0,60 mm. Vergr. 90 : 1.
Fig. 3 (nach Brady: Challeng. t. 55 f. 21) von der Seite. Vergr. 46 : 1.

In durchfallendem Licht (Fig. 2) namentlich bei aufgehellten Präparaten lassen sich die früheren Kammern durch die späteren hindurch deutlich erkennen und das Aussehen der Schalen erlangt dann einige Aehnlichkeit mit gewissen bodenlebigen Miliolinіden, von denen sie sich aber auch dann unterscheiden läfst durch: 1. die Anwesenheit der Poren, welche den Miliolinіden fehlt, 2. durch den Mangel jeder zungenartigen Bildung innerhalb der Mündung, wie sie für die Miliolinіden charakteristisch ist, 3. durch die glasartige bis gräuliche Färbung, die mit der im durchfallenden Licht bräunlichen Färbung der Miliolinіden kontrastiert. 4. Bei denjenigen Exemplaren, die ich aus eigener Anschauung kenne, ist die Schalenoberfläche mit feinen, sich hin und herschlängelnden Linien ciseliert, ein Vorkommen, wie es gleichfalls bei keiner Miliolide vorkommt (vergl. Fig. 1 u. 2).

Brady (l. c. p. VI) nimmt *Ch. ovoidea* in seine Liste pelagischer Foraminiferen auf; hebt aber hervor, dafs er blos ein Exemplar in Oberflächenfängen gefunden habe. Sonst ist über eine eventuell pelagische Lebensweise dieser Form nichts bekannt geworden.

An der Küste Norwegens (bei Bergen) häufig, auch sonst im Nord-Atlantik, im Nord-Pacifik und den südlichen Meeren in Tiefen von 164—5769 m.

Alle nachfolgendenden Formen gehören in die Familie der ***Rotalidae,*** und zwar *Pulvinulina* in die Unterfamilie der ***Rotalinen;*** alle übrigen, also *Globigerina, Orbulina, Hastigerina, Sphaeroidina* und *Candeina,* in die Unterfamilie der *Globigerinen.*

B. ***Pulvinulina*** Parker und Jones.

Pulvinulina 1862. Carpenter, Parker und Jones in: Introd. Foram. p. 201. — 1880. Bütschli in: „Protozoa“ Bd. I p. 207. — 1884. Brady in: Report. Challenger v. 9 p. 681. — 1896. Sherborn in: „Index“ p. 342 (bibliographisch).

Synon: 1780. *Nautilus,* pars, Soldani; — 1808 *Serpula,* pars, Montagu; — *Cidarollus, Eponides Cancris* Montfort; — 1816. *Pulvinulus,* pars, Lamarck; — 1822. *Cristellaria,* pars, Lamarck; — 1822. *Placentula* Lamarck; — 1824. *Crepidulina, Rotalites,* pars, Blainville; — 1826. *Rotalia,* pars, *Rosalina,* pars, *Turbinulina,* pars, *Planorbulina,* pars, d'Orbigny; — 1838. *Omphalophacus* Ehrenberg; — 1839. *Rotalina,* pars, *Valvulina,* pars, d'Orbigny; — 1840. *Gyroidina,, Planulina,* pars, Römer; — 1854. *Platyoecus, Spiropleurites* Ehrenberg; — 1866. *Discorbina,* pars, Schwager; — 1868. *Truncatulina,* pars, Karrer; — 1883. *Episiomina,* Terquem.

Schale spiral mit wenigen (meist nur 2) Umgängen, mehr oder weniger flach; meist mit kantig hervortretendem peripheren Rand (excl. *P. patagonica).* Auf der Dorsalfläche sind alle Kammern sichtbar, auf der Ventralfläche (wo die Mündung liegt) nur diejenigen des letzten Umgangs. Kammern nicht kuglig, sondern zusammengedrückt. Mündung schlitzförmig.

Die pelagisch vorkommenden Species stellen eine Formenreihe dar, welche ohne scharfe Grenzen in einander übergeht. Im Allgemeinen läfst sich folgende Scheidung in der Formengruppe durchführen.

Schlüssel zu den Species.

1	Kammernähte auf der Dorsalseite von einem kalkigen Längswulst erfüllt. Schale flach.	**P. menardii.** (p. 14.)
	Kammernähte ohne merkliche Wulstfüllung. Schale höher.	2.
2	Peripherer Schalenrand abgerundet.	**P. patagonica.** (p. 13.)
	Peripherer Schalenrand kantig vorspringend.	3.
3	Aufser der peripheren Randkante jede Endkammer mit einem ventralen zugespitzten sackartigen Vorsprung.	**P. truncatulinoides.** (p. 17.)
	Nur mit peripherer Randkante.	4.
4	Dorsal- und Ventralfläche konvex.	**P. canariensis.** (p. 16.)
	Blos Ventralfläche konvex, Dorsalfläche eben.	**P. crassa.** (pg. 17.)

Im Plankton nordwärts von 50° wird man vor allem auf *P. menardii* und *canariensis* zu rechnen haben.

1. **Pulvinulina patagonica** (d'Orb.)

1839. *Rotalina patagonica,* d'Orbigny in: Amer. Merid. p. 35, t. 2, f. 6—8. — 1882 *Pulvinulina seitula* Brady in: P. R. Soc. Edinb. v. 11, p. 716. 1884. *Pulvinulina patagonica* Brady in: Challenger Rep. v. 9, p. 693, t. 103, f. 7 a—c.

Fig. 4—5. *Pulvinulina patagonica* (d'Orb.)

Fig. 4 (nach Brady: Challeng. t. 103, f. 7a—c); a) von der Dorsalseite, b) von der Ventralseite, c) von der Seite aus gesehen. Vergr.: 19 : 1.

Fig. 5. Anderes Exemplar von 0,198 mm Schalendurchmesser. a) Dorsal, b) Ventral. Vergr.: 120 : 1.

Die periphere Schalenwand ist bei dieser kleinen Form nicht kantig vorgetrieben, sondern abgerundet (Fig 4c.) Die Kammern schliessen dicht

zusammen, so dafs die Schale kompakter als bei den übrigen erscheint. In trockenen Grundproben fält sie wegen ihrer glitzernd weissen Färbung leicht auf, ca. 0,25 mm. (Fig. 4 und 5.)

Bis jetzt nur im Süd-Atlantik von der Challenger Expedition in Oberflächenfängen pelagisch angetroffen; in Grundproben aber weit verbreitet (150—5000 m) von 60° N. bis 46° S.

2. **Pulvinulina menardii** (d'Orb.)

1826. *Rotalia menardii* d'Orbigny: Modèle No. X. (testibus: Parker u. Jones Brady in: Ann. Nat. Hist [3] v. 16. 1865. p. 20, t. 3, f. 81.) — 1851. *Rotalina cultrata.* Bailey in: Smithson. Contr. v. 2, art. 3, p. 11, f. 14—16. — 1854. *Planulina incurvata* Ehrenberg: Mikrogeologie t. 26, f. 42. — 1854. *Planulina membranacea* Ehrenberg ibidem t. 26, f. 43. — 1865. *Pulvinulina repanda var: menardii* Parker and Jones in: Phil. Frans. v. 155. p. 394, t. 16, f. 35—37. — 1866. *Discorbina saccharina* Schwager, Novara-Exped. geolog. Theil v. 2 p. 257, t. 7, f. 106. — 1867. *Pulvinulina menardii* Owen in: J. Linn. Soc. v. 9 (Zool.) p. 148, t. 5, f. 16. — 1868. *Rosalina asterites* Gümbel in: Abh. Bayer. Ak. v. 10 p. 658, t. 2, f. 101 a—c. — 1876. *Pulvinulina menardii* var. *cultrata* Van den Broeck Ann. Soc. Belge Micr. v. 2 p. 141, t. 3, f. 13, 15. — 1879. *Pulvinulina menardii* Brady in Quart. J. Micr. Sci. v. 19 N-S. p. 80. — 1884. Ebenso: Brady in: Challenger Rep. v. 9. p. 690, t. 103, f. 1 u. 2. — 1899. Ebenso J. M. Flint in: Rep. U. S. Mus. Part I, Photographie 3, t. 73, p. 329,

Die häufigste aller pelagischen Pulvinulinen in den mittleren Breitegraden bis 55° 11' N.

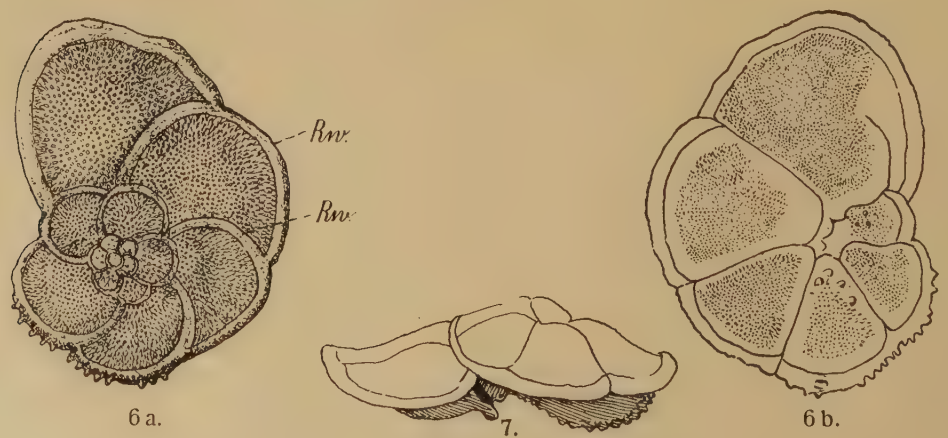


Fig. 6—7. *Pulvinulina menardii* (d'Orb.)
Fig. 6. Längsmesser: 0,540 mm; a. von der Dorsalseite, b. von der Ventralseite. Fig. 7. ein anderes aber annähernd gleich grofses Exemplar in seitlicher Ansicht. Vergr.: 90 : 1.

Die Schale ist dorsoventral zusammengedrückt; der pheriphere Rand ist von einem Wulst umsäumt, der sich in die Kammernähte der Dorsal-

seite hineinzieht, (Fig. 6 Rw.) und in den älteren Schalentheilen häufig mit knopfartigen Hervorragungen besetzt ist. Die Schale besteht aus zwei Windungen von denen die äussere in der Regel von sechs Kammern gebildet wird. Auf der Ventralseite sind die Nähte etwas eingesunken, und die den Nähten angrenzenden Wandflächen manchmal (Fig. 6b) porenlos, sonst ist die Schalenwand überall fein und regelmässig perforiert. Die Mündung ist schlitzförmig nach dem etwas eingesunkenen Nabel der Schale hin geöffnet, von einer aufgeworfenen Lippe überdacht, welche meist an den letzten Endkammern erhalten bleibt, und dann den Nabelgrund theilweise verdeckt, bis zu 1,2 mm. Zwischen 55° 11' N. und 51° 36' S. weit verbreitet, weiter nord- und südwärts durch *Pulvinulina canariensis* ersetzt. In Grundbodenexemplaren bis zu 5000 m Tiefe gefunden.

Ueber Fortpflanzungsverhältnisse cf. p. 4; Kerne p. 4; Nahrungsverhältnisse p. 2.

Der **Weichkörper** zeigt eine beachtenswerthe Besonderheit. In allen, recht zahlreichen, Exemplaren der Plankton-Expedition war der Weichkörper von Fäden durchzogen, welche sich nach Behandlung mit Methylgrün-Eosin hellblau von dem sonst roth gefärbten Weichkörper abhoben. Im Ganzen war die Lagerung dieser Fäden derart, dafs sie von den Kammerverbindungen aus in radiärer Richtung nach den Kammerwänden hin ausstrahlten und auf diese mehr oder weniger senkrecht auftrafen. (Fig. 8.) Ihrem Aussehen nach erinnerten sie etwa an Pilzfäden, ohne jedoch eine Trennung in Zellen erkennen zu lassen. Gegen verdünnte Kalilauge erwiesen sie sich zwar etwas resistenter als der übrige Weichkörper, lösten sich aber nach längerer (ca. 12stündiger) Einwirkung im Brutofen vollständig auf. Herr Prof. W. Zopf, dem ich zur Sicherung einige Präparate zuschickte, wies gleichfalls eine Pilznatur der Fäden ab. Einmal habe ich ein ganzes Büschel dieser Fäden aus der Mündung eines gut konservierten Exemplars hervorragen sehen. Genauere Mitteilung über das Aussehen dieser Gebilde im Leben und über ihre eventuelle Bedeutung wäre sehr erwünscht; ihre Blaufärbung in Methylgrün-Eosin läfst mich nach anderweitigen Erfahrungen auf eine gallertige Composition schliefsen; vielleicht stellen sie neben den Pseudopodien, oder als Stütze für dieselben eine besondere Vorrichtung zum Einfangen der Nahrung (Diatomeen und Radiolarien) dar. Ihr Verhalten in Methylgrün-Eosin erinnert an die später genannten Gallertstränge in Globigerinen, von denen sie sich aber durch viel bestimmtere Formen unterscheiden.

Fig. 8. Entkalkter Weichkörper von *Pulvinulina menardii* (d'Orb) mit eigenthümlichen Fäden im Innern. Nucl=Kern. Vergr. 65 : 1.

2a. **Pulvinulina menardii** var: *fimbriata* H. B. Brady.

1884. Brady in: Challenger Report. v. 9 p. 691 t. 103 f. 3a b. — 1899. Ebenso, J. M. Flint in: Rep. U. S. Mus. Part. I. Photographie 4 t. 73 p. 329.

Die Schale ist in der Regel etwas kleiner als bei dem Grundtypus und zeichnet sich aufserdem dadurch aus, dafs die Tuberkeln an den älteren Theilen des Randwulstes zu Zapfen geworden sind, die in ihrer Länge der Breite des Wulstes gleichkommen; kommt gelegentlich mit dem Grundtypus zusammen vor, ob allenthalben, kann wegen ihrer relativen numerischen Seltenheit nicht gesagt werden. (Fig. 9.)

Fig. 9. *Pulvinulina menardii* var: *fimbriata* H. B. Brady. Längsmesser: 0,9 mm. Vergr.: 25 : 1.

3. **Pulvinulina canariensis.** (d'Orb.)

1839. *Rotalina canariensis* d'Orbigny Foram. Canaries p. 130 t. 1 f. 34—36. — 1865. *Pulvinulina repanda* var: *menardii* subvar: *canariensis.* Parker und Jones in: Phil. Trans. v. 155 p. 395 t. 16 f. 47—49. — 1876. *Pulvinulina canariensis* Owen in: J. Linn. Soc. v. 9 (Zool.) p. 148 t. 5 f. 21. — 1884. Ebenso Brady in: Challenger Report. v. 9 p. 692 t. 103 f. 8—10.

Schale ohne merklichen Randwulst aber peripherer Rand kantig vorspringend, durch das Ueberragen der peripheren Kammerränder mehr oder weniger gelappt. Dorsal- und Ventralfläche (annähernd in gleichem Grade) konvex. Meist nur 4 oder 5 Kammern im letzten Umgang. 0,3 bis 0,8 mm. (Fig. 10 und 11.)

10 b. 10 b. 11.

Fig. 10—11. *Pulvinulina canariensis* (d'Orb.).
Fig. 10. Längsmesser: 0,3 mm; a. von der Dorsalseite, b. von der Ventralseite. Vergr.: 133 : 1.
Fig. 11 (nach Brady: Challeng. t. 103 f. 9 c) in seitlicher Ansicht. Vergr. 30 : 1.

Zwischen 60° 32' N. und 46° 40' S.; geht also weiter nach N. als *P. menardii.* Im stillen Ocean seltener als im Atlantischen, jenseits 55° N. vertritt sie offenbar *P. menardii* vollständig.

4. **Pulvinulina crassa** (d'Orb.).

1840. *Rotalina crassa* d'Orbigny in: Mem. Soc. geol. France. v. 4 p. 32 t. 3 f. 7, 8. — 1867. *Pulvinulina crassa* Owen in: J. Linn. Soc. v. 9 (Zool.) p. 148 t. 5 f. 9. — 1884. Ebenso, Brady in: Challenger Report. p. 694 t. 103 f. 11—12. — 1899. Ebenso, J. M. Flint in: Rep. U. S. Mus. Part. I Photographie 1 t. 74 p. 329.

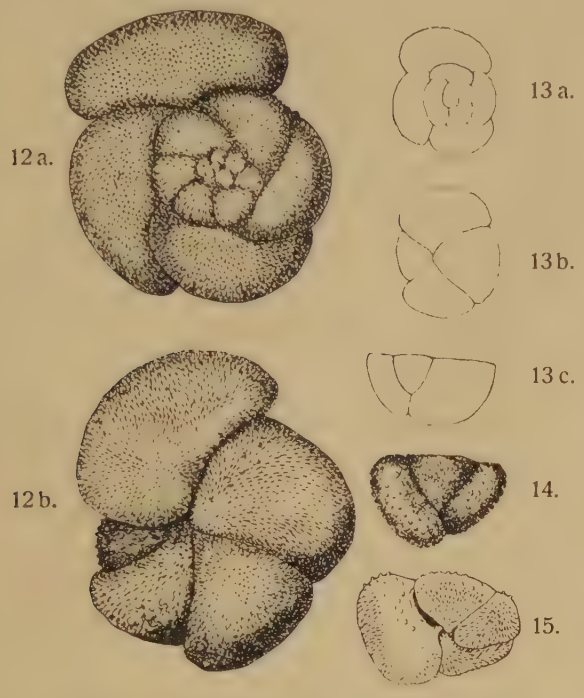


Fig. 12—15. *Pulvinulina crassa* (d'Orb.).
Fig. 12. Längsmesser: 0,39 mm; a. Dorsalansicht; b. Ventralansicht. Vergr.: 100 : 1.
Fig. 13. (Nach Brady: Challenger t. 103 f. 11.) Vergr.: 35 : 1.
Fig. 14. Längsmesser: 0,36 mm, von der Seite. Vergr.: 50 : 1.
Fig. 15. Längsmesser: 0,44 mm, in schräger Stellung, um die Mündung zu zeigen. Vergr.: 50 : 1.

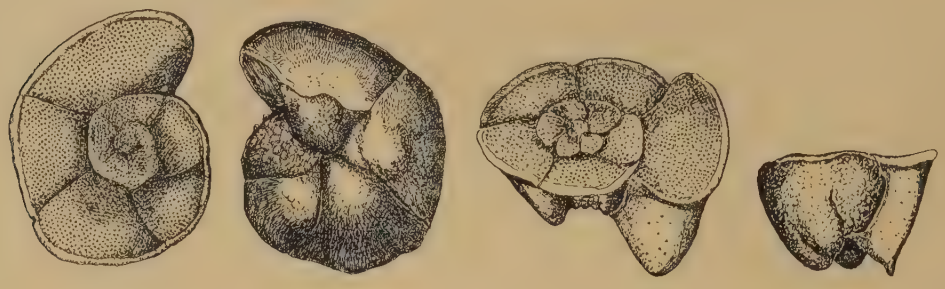
Dorsalfläche ganz flach oder nahezu flach; Ventralfläche sehr stark konvex mit etwas eingesunkenem Nabel und in der Regel mit Tuberkeln besetzt. (Fig. 12—15.) 0,3—0,7 mm.

Zwischen 54° 53' N. und 53° 55' S.

5. **Pulvinulina truncatulinoides** (d'Orb.).

1839. *Rotalina truncatulinoides* d'Orbigny Foram. Canaries. p. 132 t. 2 f. 25—27. — 1840. *Rotalina micheliniana* d'Orbigny in: Mém. Soc. geol. France v. 4 p, 31 t. 3 f. 1—3. — 1865. *Discorbina micheliniana* Reuss in: „S. B. Ak. Wien." v. 52 p. 455 Nr. 1. — 1865. *Pulvinulina repanda*, var: *menardii*, subvar: *micheliniana* Parker und Jones in: „Phil. Trans. v. 155 p. 396 t. 14 f. 16; t. 16 f. 41—43. — 1867. *Pulvinulina micheliniana* Owen in: J. Linn. Soc. v. 9 (Zool.) p. 148 t. 5 f. 17. — 1884. Ebenso Brady in: Challenger Rep. v. 9 p. 694 t. 104 f. 1, 2. — 1899. Ebenso, J. M. Flint in: Rep. R. S. Mus. Part. I Photographie 2 t. 74 p. 330.

Dorsalseite ganz flach; Ventralseite stark konvex, fast kegelförmig; periphere Randkante scharf. Die Endkammern besitzen auf der Ventralseite einen spitz zulaufenden sackartigen Vorsprung. 0,3—0,8 mm. (Fig. 16—18.)



16a. 16b. 17. 18.

Fig. 16—18. *Pulvinulina truncatulinoides.* (d'Orb.)
Fig. 16. Längsmesser: 0,41 mm. a. Dorsalansicht; b. Ventralansicht.
Fig. 17. Ein anderes ungefähr gleich grofses Exemplar, in Schrägstellung, in welche die Schalen leicht hineingebracht werden können. Vergr.: 90 : 1.
Fig. 18. In seitlicher Ansicht (nach Brady: Challeng. t. 104 f. 1c) Bodenexemplar. Vergr.: 35 : 1.

Bis jetzt nur am Aequator und im Süd-Atlantischen Ozean pelagisch aufgefunden, in Bodenexemplaren aber weit verbreitet bis 79° 26' N.

C. ***Globigerina.*** d'Orb.

1826. *Globigerina* d'Orbigny in: Ann. Sci. nat. v. 7 p. 277. — 1880. Bütschli in: Protozoa v. 1 p. 201. — 1884. Brady in: Challenger Report. v. 9 p. 589. — 1893. Sherborn in: Index p. 134 (bibliographisch).

Synon: 1839. *Rosalina,* pars d'Orbigny. — 1854. *Rotalia,* pars, *Phanerostomum,* pars, *Plygostomum,* pars, *Planulina* pars Ehrenberg. — 1859. *Pylodexia,* Ehrenberg. — 1862. *Rotalina,* pars. Seguenza. — 1873. *Aristerospira,* pars, Ehrenberg. — 1877. *Rhynchospira,* Karrer.

Kammern kugelig; in flacher Schraubenspirale aufgewunden und die Kammern rasch an Gröfse zunehmend. (Bei *Globigerina aequilateralis* fast planospiral.) Mündungen grofs halbmondförmig, entweder sämmtlich kammernweise in die weite Nabelhöhle getrennt mündend, oder nur die der letzten Kammer nach aufsen offen. Unversehrte, pelagisch gefischte Exemplare sind meist, aber nicht immer, mit langen, borstenförmigen, drehrunden, dünnen Stacheln besetzt.

Schlüssel zu den Species.

1 { Flach schraubenspiralisch aufgewunden. 2.
  { Planspiralisch aufgewunden. **Gl. aequilatiralis** (pag. 20)

2 { Die Kammern sind auf der Dorsalfläche abgeflacht, Dorsalfläche daher fast eben **Gl. inflata** (pag. 19)
  { Die Kammern springen auch auf der Dorsalfläche als kuklige Buckeln hervor; Dorsalfläche daher mehr oder weniger stark konvex gewölbt 3.

3 { Meist mit Stacheln; 3—4 Kammern im letzten Umgang. **Gl. bulloides** (pag. 21)
{ Ohne Stacheln; 5—6 Kammern im letzten Umgang. **Gl. eggeri** (pag. 19)

1. **Globigerina inflata** (d'Orb.)

1839. *Globigerina inflata* d'Orbigny, Foram. Canaries p. 134, t. 2 f. 7—9. — 1851. *Globigerina rubra* (pars) Bailey in: Smithson. Contr. v. 2 art. 3, p. 11 f. 20—22. — 1862. *Rotalina ardasii,* Seguenza in: Atti. Acc. Gioen. ser. 2 v. 18 p. 101 t. 1 f. 5, 5a, b. — 1865. *Globigerina bulloides* var: inflata, Parker and Jones, in: Phil. Trans. v. 155 p. 367 t. 16 f. 16, 17. — 1867. *Globigerina inflata,* Owen in: J. Linn. Soc. v. 9 (Zool.) p. 148 t. 5 f. 13—15. — 1884. Ebenso: Brady in: Challenger Rep. v. 9. p. 601 t. 79 f. 8—10. — 1893. Ebenso: Egger in: Abh. Bayer. Ak. v. 18 2. Abth. p. 177 t. 13 f. 45—47. — 1894. Ebenso: Goës in: Svenska. Ak. Handl. v. 25 No. 9 p. 85 t. 14 f. 763—765. — 1899. Ebenso: J. M. Flint in: Rep. U. S. Mus. Part. I Photographie 3 t. 69 p. 322.

Dorsalseite abgeflacht, Ventralseite stark gewölbt; periphere Schalenwand abgerundet. — Gewöhnlich aus drei Umgängen bestehend, von denen der letzte in der Regel aus vier Kammern besteht; Kammernähte etwas eingesunken. Mündung halbmondförmig grofs, weit offenstehend an der Basis des letzten Kammerseptums. Bis jetzt nie mit Stacheln angetroffen. Gröfse: 0,2—0,6 mm. (Fig. 19.)

Die Schale erinnert ihrem ganzen Bau nach sehr an *Pulvinulina crassa* (pag. 17) läfst sich aber von ihr durch die weite thorartige Mündung unterscheiden, die bei *Pulvinulina crassa* nur schmal- und schlitzförmig ist. (cf. Fig. 15.)

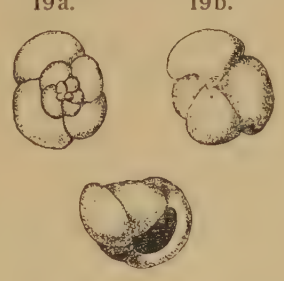


Fig. 19. *Globigerina inflata* (d'Orb.) Längsmesser: 0,5 mm. Vergr.: 32 : 1; a. Dorsalansicht; b. Ventralansicht; c. Seitenansicht.

Von 82° 27' N. bis 53° 55' S.; meist allerdings blos in Bodenexemplaren.

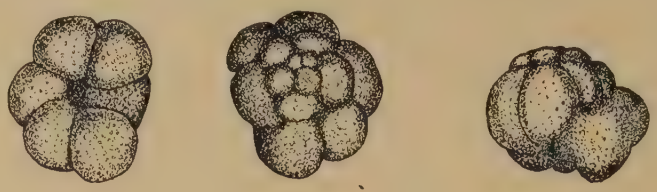
2. **Globigerina eggeri** nom. nov.

1879. *Globigerina dubia* Brady in: „Quart. J. Micr. Sci. v. 19. (N .S.) p. 285. — 1884. Ebenso: Brady in: Challenger Rep. v. 9 p. 595 t. 79 f. 17a—c. — 1899. Ebenso: J. M. Flint in: Rep. U. S. Mus. Part. I Photographie 4 t. 69 p. 322 nec: *Globigerina dubia* Egger 1857: N. Jahrb. Min. p. 281 t. 9 f. 7—9 und 1893 in: Abh. Bayer. Ack. v. 18 2 Abth. p. 174 t. 13 f. 36—38, 77.

Schale fast kuglig, dorsoventral wenig zusammengedrückt; peripherer Schalenrand abgerundet und gelappt; Nabelhöhle grofs; 5 bis 6 Kammern im letzten Umgang; jede Kammer öffnet sich mit ihrer Mündung direkt in die Nabelhöhle, bis 0,73 mm. (Fig. 20.)

Pelagische Exemplare aus dem Süd-Atlantischen und Nord- und Süd-Pacifischen Ozean bekannt, im Nord-Atlantischen Ozean seither nur Bodenexemplare gefunden. Von 56° N. bis 46° S.

Diese Form ist nicht, wie Brady annimmt, *Globigerina dubia* Egger; sie ist viel gröfser, (Glob. dubia Egger wird nur 0,10—0,35 mm grofs) dickwandiger und rauher als *Globigerina dubia,* der aufserdem die grofse Nabelhöhle mit den separaten Kammermündnngen fehlt und die nur eine endständige Mündung und einen einfach eingesunkenen Nabel besitzt.*)



20a. 20b. 20c.

Fig. 20. *Globigerina eggeri* nom. nov. nach Brady, Challeng. t. 79 f. 17. Vergr.: 32 : 1.
a, Dorsalansicht; b. Ventralansicht; c. Seitenansicht.

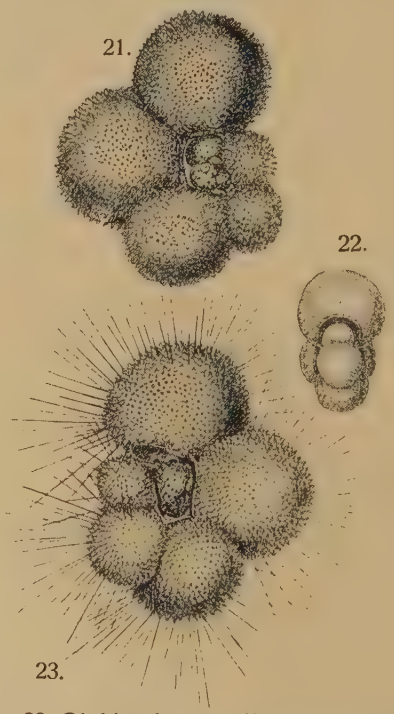
3. **Globigerina aequilateralis** H. B. Brady.

1879. *Globigerina aequilateralis* Brady in: Quart. J. Micr. Sci. v. 19 N. S. p. 285. — 1884. Ebenso, Brady in: Challenger Report. v. 9 p. 605 t. 80 f. 18—21. — 1893. Ebenso, Egger in: Abh. Bayr. Ak. v. 18. 2. Abth. p. 172 t. 13 f. 5—8. — 1899. Ebenso, J. M. Flint in: Rep. U. S. Mus. Part. I. Photographie 3 t. 70 p. 323.

Schale fast bilateral symetrisch planospiral, aus ausgesprochen kugeligen Kammern bestehend, die gröfstentheils von beiden Seiten sichtbar sind und sich nur zu einer ganz losen Spirale zusammenkrümmen. Schlufskammer öfter kleiner als die vorhergehende, grofse separate Mündungen auf der Nabelseite jeder Kammer. Gröfse 0,4 bis 0,8 mm.

Von 50° N. bis 35° S.

Die Angabe H. B. Bradys, dafs diese Form in der Regel



21. 22. 23.

Fig. 21—23. *Globigerina aequilateralis* H. B. Brady.
Fig. 21. Längsmesser: 0,41 mm, von der Dorsalseite. Blofs mit kurzen Dornen. Vergr.: 90 : 1.
Fig. 22. (Nach Brady: Challeng. t. 70 f. 19b.) Seitenansicht. Vergr.: 30 : 1.
Fig. 23. Längsmesser: 0,42 mm von der Ventralseite mit längeren Borsten. Vergr.: 90 : 1.

*) Brady's Beanstandung (Challenger Report. v. 9 p. 596) der Egger'schen Figur erklärt sich aus dieser Verwechslung. *Globigerina dubia* Egger kenne ich aus den mittleren Breiten.

blofs ungefähr 6 Kammern besitze, beruht auf einem Irrthum, der sich daraus erklärt, dafs Brady seine Foraminiferen meistens nur bei Oberlicht abgebildet und studiert hat, wobei durch spätere Kalkauflagerungen die Erstlingskammern wie zu einer einzigen Kammer zusammengebacken erscheinen. In Canadabalsampräparaten lassen sich bei durchfallendem Licht 13—16 Kammern deutlich erkennen.

Die pelagisch gefischten Exemplare der Plankton-Expedition besitzen z. Th. nur spitze Dornen (Fig. 21), z. Th. borstenförmige Stacheln (Fig. 23), daneben kommen jedoch auch stachellose Exemplare vor (cf. Fig. 22).

Tangiert nur die Südgrenze des in dieser Zusammenstellung abgegrenzten geographischen Gebietes.

4. **Globigerina bulloides** d'Orb.

1791. *Polymorpha tuberosa* et *globulifera* Soldani, Testaceographia v. 1 pt. 2 p. 117 t. 123 f. H. J. O. P. — 1798. *Testae tuberosae* Soldani: Testaceographia v. 2 p. 20 t. 6 f. dd, ee. — 1839. *Globigerina bulloides* d'Orbigny: Foram. Amér. Mérid. p. 37. — 1839. *Globigerina bulloides* d'Orbigny: Foram. Canaries p. 132 t. 2 f. 1—3, 28; *Gl. hirsuta* ibidem p. 133 t. 2 f. 4—6. — 1839. *Globigerina siphonifera* d'Orbigny: Foram. Cuba p. 95 t. 4 f. 15—18. — 1849. *Globigerina concinna* Reuss in: Denk. Ak. Wien. v. 1 p. 373 t. 47 f. 8. — 1849. *Globigerina diplostoma* Reuss ibidem p. 373 t. 47 f. 9, 10. — 1854. *Globigerina depressa* Ehrenberg: Mikrogeologie t. 19 f. 92. — *Gl. foveolata* (pars) ibidem t. 22 f. 74. — *Gl. cretae* ibidem t. 26 f. 44 und t. 30 f. 38. — *Gl. stellata* ibidem t. 26 f. 45. — *Gl. ternata* ibidem t. 35 B. f. 5, 6. — 1854. *Planulina porotetras* Ehrenberg ibidem t. 20 II. f. 16. — *Plan. pertusa* ibidem t. 22 f. 75. — *Plan. stigma* ibidem t. 25 f. 29. — 1854. *Rotalia rudis* Ehrenberg ibidem t. 24 f. 35, 36. — *Rot. leptospira* ibidem t. 24 f. 39. — *Rot. senaria* (pars) ibidem t. 24 f. 40. — 1854. *Ptygostomum orphei* Ehrenberg ibidem t. 35 B. f. 1, 2. — 1854. *Phanerostomum atlanticum* Ehrenberg ibidem t. 35 B. f. 3, 4. — 1866. *Globigerina taminensis* Kübler und Zwingli in: Neujahrsblatt v. d. Bürgerbib. in Winterthur pt. 2 p. 24 t. 3 f. 26. — 1868. *Globigerina eocaena* Gümbel in: Abh. Bayer. Ak. 2. Abth. v. 10 p. 662 t. 2 f. 109. — 1873. *Planulina mauryana* Ehrenberg in: Abh. Ak. Berlin (1872) p. 388 t. 3 f. 1. — *Plan. globigerina* ibidem p. 388 t. 3 f. 3. — *Plan. megalopentas* ibidem p. 388 t. 4 f. 7. — 1873. *Polydexia platytetras* Ehrenberg ibidem p. 388 t. 3 f. 14. — 1873. *Aristerospira omphalotetras* Ehrenberg ibidem p. 388 t. 3 f. 15. — 1875. *Globigerina detrita* Terquem in: Mém. soc. Dunkerquoise 1875 p. 31 t. 4 f. 4 a—c. *Gl. bulloides* ibidem p. 31 t. 4 f. 5a, b. — 1883. *Globigerina echinoides* Brandt in: Mt. Stat. Neapel v. 4 p. 222. — 1884. *Globigerina bulloides* Brady: Challenger Report. v. 9 p. 593 t. 77 und t. 79 f. 3, 4, 5, 7. — 1894. Ebenso Goës in: Svenska. Ak. Handl. v. 25 Nr. 9 p. 83 t. 14 f. 754—762. — 1899. Ebenso J. M. Flint in: Rep. U. S. Mus. Part. I Photographie 2 t. 69 p. 321. — 1900. Ebenso Kiaer in: Rep. Norwegian Fishery and Marine-Investigations v. 1 Nr. 7 p. 48.

Schale schraubenspiralig, Dorsalseite konvex, Ventralseite mehr oder weniger konvex mit tief eingesunkenem Nabel; peripherer Schalenrand gerundet durch das Vorspringen der ausgesprochen kugeligen Kammern, gelappt. Der letzte Umgang wird von 3 bis 4 Kammern gebildet, die rasch an Durchmesser zunehmen.*) Die grossen Mündungen der Kammern öffnen sich meist unabhängig von einander in die ventrale Nabelhöhle, zuweilen aber überdeckt der Lippensaum der letzten Mündung die übrigen Kammermündungen, sodafs nur die Mündung der Endkammer sichtbar bleibt. Gröfse aufserordentlich wechselnd, von äufserster Kleinheit bis zu 0,6 mm. Im Norden meist nur 0,3 mm. Kosmopolitisch.

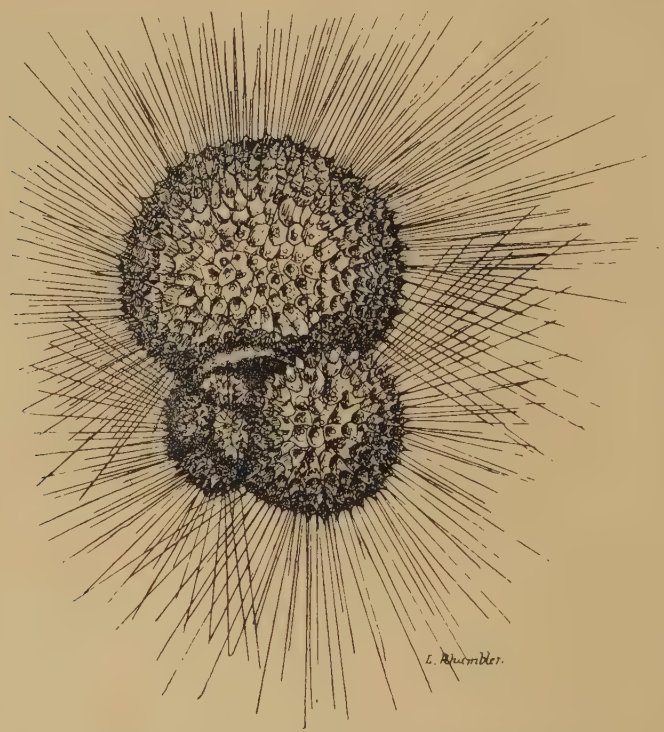


Fig. 24. *Globigerina bulloides* d'Orb.
Intaktes pelagisches Exemplar mit langen Stacheln. Längsmesser: 0,56 mm. Vergr.: 90 : 1.

Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dafs die *Globigerina bulloides* in dem Umfange, wie er hier im Anschlufs an die Synonymieenliste Brady's und durch die gegebene Beschreibung gefafst ist, aufserordentlich verschieden strukturierte Formen umfafst, von denen leider nicht mit irgendwelcher Sicherheit abzusehen ist, ob sie wirklich einer Species oder mehreren angehören. Da ich über die nordischen Formen kein ausreichendes Material besitze, um für dieses Gebiet Scheidungen vorzunehmen, so schliefse ich

*) H. B. Brady giebt an, dafs die ausgewachsene Schale aus ungefähr 7 Kammern bestünde, er hat sich hier ebenso und aus dem selben Grunde geirrt; wie bei *Glob. aequilateralis* (cf. oben p. 21); aufgehellte Präparate zeigen bei durchfallendem Licht oft mehr als das Doppelte an Kammern.

mich vorläufig Brady an, möchte hier aber darauf aufmerksam machen, dafs in dem aus den mittleren Breiten stammenden Globigerinen-Material der Plankton-Expedition zahlreiche Gruppen nach der Beschaffenheit der Schalenwand unterschieden werden können, und dafs, um hier weiter zu kommen, eine gröfsere Beachtung der Wandstruktur, als seither üblich war, dringend geboten ist. Vorläufig trenne ich nur die ganz dünnschaligen bestachelten Formen ab, die als Jugendstadien der *Orbulina* anzusehen sind. Es giebt *Globigerinen* mit porzellanglatter Schalenwand und auffallend engen Poren, dann solche, die auf der glatten Schalenfläche rundliche Knöpfe besitzen, von denen einzelne Stacheln tragen können, andere nicht, dann Formen mit weiten Poren, zwischen denen sich dann zungenförmige Kalkablagerungen einstellen können, die Zungen können als Stachelblasen verwendet sein oder auch neben ihnen stehen, oder die Stacheln fehlen ganz. In sehr charakteristischer Weise treten leistenartige Wandverdickungen auf. Sie gruppieren sich bei den am höchsten strukturierten Schalen zu einem hexagonalen Maschenwerk zusammen, das halbkugelige Trichter mit weiter zentraler Pore am Grunde umrahmt. Auf den Rändern dieser Trichter erheben sich dann (meistens an den Knotenpunkten des Maschenwerkes) die in solchen Fällen bei frischen Schalen nie fehlenden Stacheln. Diese hexagonal gefelderten bestachelten Formen (Fig. 24) sind durchweg pelagischer Herkunft. Wie überhaupt der Besitz von Stacheln stets auf eine rein pelagische Lebensweise hindeutet, während umgekehrt nicht jede stachellose Form als Bodenform anzusehen ist; der Challenger und die Plankton-Expedition haben auch ganz stachellose Globigerinen pelagisch gefischt. (Fig. 25.)

Fig. 25. *Globigerina bulloides* d'Orb. Intaktes pelagisch gefischtes Exemplar ohne Stacheln. Blofs mit Kalkknöpfen und zwischengelagerten feinen Porenkanälen. Längsmesser: 0,5 mm. Vergr.: 90 : 1.

Leider ist noch nicht festgestellt, in wieweit Globigerinen überhaupt als bodenlebige Formen vorkommen. Zweifellos dürfte dies nur für *Globigerina pachyderma* gelten, welche bei der auffallenden Dicke ihrer Schalenwand und ihrer kompakten Kleinheit zum Schwimmen unfähig erscheint. Dafs man mit einer weichen, durch Karmin leicht färbbaren Masse erfüllte Globigerinenschalen auf dem Boden angetroffen hat, spricht in keiner Weise für das Bodenleben der betreffenden Formen, wie mehrfach angenommen worden ist. Diese weiche Masse ist, wie ich aus aufserordentlich zahlreichen Versuchen in dieser Richtung schliefsen mufs, nichts anders als Schlick vom Meeresboden, der durch das Einsinken der Schalen in den Boden in die Kammern eingetreten ist. Sie färbte sich nämlich in der oben (p. 10) erwähnten Methylgrün-Eosin-Mischung stets durch und durch grasgrün, während wirkliche Weichkörper in dem selben Farbstoff ein äufserst prägnantes, schon oben kurz skizziertes, mehrfarbiges Bild darbieten und unter

Anderem auch den Kern, der allen Globigerinen in der Einzahl zukommt, (cf. p. 3) stets leicht durch grellrothe Tinktion hervortreten lassen.

Ueber die genauere Struktur des Kerns und über die Nahrung der Globigerinen vergl. oben pag. 1 u. 3. Hier soll nur noch auf eigenthümliche Stränge aufmerksam gemacht werden, die eine ganz ähnliche Vertheilung im Weichkörper der *Globigerinen* besitzen, wie die oben erwähnten Fäden im Weichkörper der *Pulvinulina* (d. h. senkrecht zur Schalenwand) und diesen auch darin gleichen, dafs sie sich in der Methylgrün-Eosin-Mischung grellblau färben. (Fig. 26.) Sie unterscheiden sich von den Pulvinulinafäden jedoch dadurch, dafs sie in ihren Kontouren viel gröfserem Wechsel unterworfen sind, indem sie bald dünn, bald dick, bald stellenweise blasig aufgetrieben, manchmal geradegestreckt, manchmal zusammengewulstet, oft stellenweise mit einander verschmolzen und dann wieder in dichter Berührung unverschmolzen neben einanderherlaufend, angetroffen werden und dafs sie aufserdem noch bei Anwendung von starken Vergröfserungen (Immersionen) manchmal eine sehr eigenthümliche Struktur erkennen lassen, die sich aus stark gefärbten Fäden und einer schwächer gefärbten Grundmasse in der Weise zusammensetzt, dafs die Fäden wie die Fasern eines Lampenputzers von einem homogenen Centralstrang aus radiär nach dem Rande der Stränge hin gerichtet sind; zuweilen konnte ich diese Struktur nicht wahrnehmen; sie war gelegentlich durch eine sehr schöne grobwabige Anordnung der stärker gefärbten Masse ersetzt, welche die weniger gefärbte Substanz als Vakulen umschlofs, zuweilen waren die ganzen Stränge homogen. Stets lassen sich diese Stränge von den als Nahrung aufgenommenen Copepodenmuskeln und ihren verschiedenen Verdauungsstadien leicht unterscheiden; welche Bedeutung ihnen zukommt, liefs sich nicht mit Sicherheit ermitteln.

Fig. 26. Schnitt durch den Weichkörper von *Globigerina bulloides* d'Orb.
Cop. M. = als Nahrung aufgenommene Copepodenmuskeln. G. St. = Gallertstränge, z. Th. einzeln, z. Th. klumpig aufgeknäult. Zoox. = Zooxanthellen. Nucl. = Kern. Verdr.: 160 : 1.

Vielleicht handelt es sich auch hier um Gallerteinschlüsse in verschiedenem Erhaltungszustand; ich erinnere mich, einmal durch Uebergiefsen von Hühnereiweifs, dem etwas Gyps zugesetzt worden war, mit Chromessigsäure ganz frappant ähnliche Strukturen erhalten zu haben, so dafs die geschilderte variierende Struktur vielleicht nur auf, auch sonst verschiedenartige, Gerinnungsbilder kolloider Substanzen zurückzuführen ist.

Einige Globigerinen habe ich von einer Gallerthülle umgeben getroffen, die sich in Methylgrün-Eosin absolut nicht färbte, sondern nachher wie vorher ein trüb bräunliches Aussehen trug. Da ich in meiner *Saecammina*-Monographie (Z. wiss. Zool. v. 57

1894 p. 443) den Nachweis erbracht habe, dafs sich die Färbbarkeit der Kittmasse mit dem Alter derselben ändert und sich schliefslich ganz verliert, so könnte das ja auch mit der Gallerte der Fall sein. Nach Aufsen abgesetzte Gallerte könnte ihre Färbbarkeit verloren haben, im Weichkörper zurückgehaltene könnte sich blau färben. Die blauen Stränge wären dann als die Vorläufer der Gallerthülle anzusehen. Prüfung frischen Materials bezüglich der Consistenz und Natur dieser Stränge wäre sehr erwünscht. Bei *Hastigerina pelagica,* die vom Challenger intra vitam in einer dicken Gallerthülle angetroffen wurde, habe ich in den Endkammern eine in Meth.-Eos. blaufärbbare dichte Masse vorgefunden, die ich für den zusammengesunkenen Gallertmantel halten möchte, denn aufserhalb der Schale war von einem solchen nichts zu sehen. Bei *Hastigerina* scheint sich also die Färbbarkeit der Gallerte auch nach dem Absetzen der Substanz auf die Aufsenfläche zu erhalten, so dafs hier mit Verschiedenheiten zu rechnen sein wird. Die inneren Stränge liefsen sich auch im *Hastigerina-* und *Orbulina*körper nachweisen.

Diese blaufärbbaren Fäden (Pulvinulina) oder Stränge (Globigerina, Hastigerina, Orbulina) kommen meiner Erfahrung nach nur bei pelagischen Foraminiferen vor, bei typischen Bodenforaminiferen habe ich nie dergleichen gefunden, was als weitere Stütze für die gegebene muthmafsliche Erklärung anzusehen ist.

Varietäten:

4a. **Globigerina bulloides** var: **triloba** Reuss.

1849. *Globigerina triloba* Reuss in: Denk. Ak. Wien v. 1 p. 374 t. 47 f. 11 a—e.
1873. *Polydexia atlantica* Ehrenberg in: Abh. Ak. Berlin (1872) p. 388 t. 4 f. 2.
1884. *Globigerina bulloides* var: *triloba* Brady in: Challeng. Rep. v. 9 p. 595 t. 9 f. 1 u. 2 und t. 81 f. 2 u. 3.

In der Regel mit der vorigen vergesellschaftet und nur dadurch von ihr zu unterscheiden, dafs die drei letzten Endkammern besonders grofs sind und oft den übrigen Schalentheil ganz verdecken. (Aehnlich Fig. 27, aber ohne den anliegenden Endsack.)

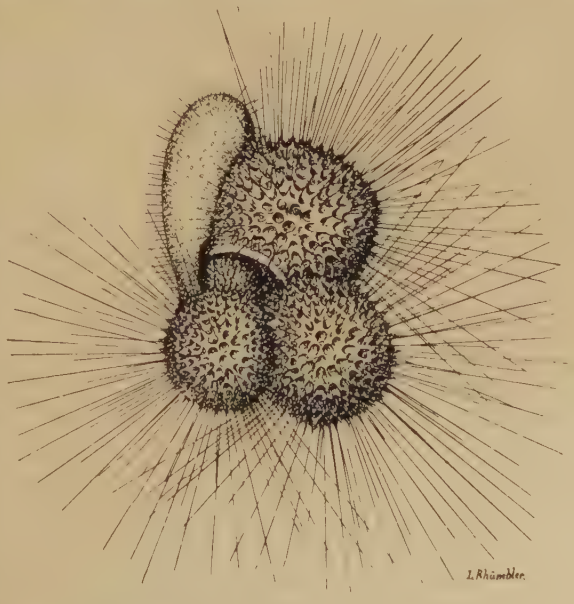


Fig. 27. *Globigerina bulloides* var: *recumbens* nov. Längsmesser: 1 mm. Vergr.: 45 : 1.

Andere Variationen, denen seither weniger Beachtung geschenkt worden ist, kommen in Bezug auf die Ausbildung der Endkammern vor. Fig. 27 stellt z. B. eine derartige Variation dar, die ich als *recumbens* bezeichne und die ich für mittlere Breiten öfter gefunden habe. Die Endkammer hat sich wie ein schmaler Sack der vorauf-gehenden Kammerwand angelegt. Solche Varietäten sind besonders interessant, weil sich von ihnen aus Uebergänge nach anderen typischen Globigerinenarten — die abgebildete z. B. nach der im N. nicht vorkommenden *Gl. sacculifera* —, hin finden lassen,

und weil sie andrerseits eine grofse Variationsbreite gerade der Endkammer vorführen, deren äufserstes Extrem schliefslich von dem nachfolgenden Genus *Orbulina* darin erreicht wird, dafs sich eine mächtige Schlufskammer um die ganze übrige frühere Schale herumschlägt und so die ganze vorauf-gehende Schale in eine Kugel einhüllt.

Unter den angedeuteten Varianten sind alle nur denkbaren Uebergänge zu der Eigenthümlichkeit der *Orbulina* zu finden. Die Endkammer erscheint zunächst bei manchen Exemplaren plattenförmig über die Nabelhöhle hin ausgebreitet, diese Platte steigt dann bei anderen Formen an den Wänden der Schlufskammern seitlich in die Höhe. Schliefslich wird sie mehr und mehr zur Hülle, indem sie sich ganz über die Wände hinzieht. Solche Formen unterscheiden sich dann nur dadurch von einer wirklichen *Orbulina,* dafs die Hülle noch nicht so stark aufgebläht ist, als bei *Orbulina,* sondern dafs sie allenthalben der Globigerinaschale dicht anliegt. Der Wechsel in der Perforation auf der umhüllenden Wand, wie er dann für *Orbulina* durchaus typisch wird, stellt sich schon bei diesen Uebergangsvarianten mit dem Höhersteigen der Deckplatte ein.

D. ***Orbulina*** d'Orbigny.

1839. *Orbulina* d'Orbigny in: Ramon de la Sagra's: „Histoire physique etc. de l'île de Cuba". Paris; Foraminifères p. 3. — 1880. Ebenso, Bütschli in: „Protozoa" v. 1 p. 201. — 1884. Ebenso Schlumberger in: C. R. Ac. Sci. v. 98 p. 1002 f. 1 und 2. — 1884. Ebenso Brady in: Challenger Rep. v. 9 p. 606. — 1894. Ebenso Rhumbler in: Zool. Anz. Nr. 448. — 1895. Ebenso, Derselbe in: Nachr. Ges. Goettingen p. 53 und p. 94. 1896. Ebenso Sherborn in: „Index" pt. 2 p. 284 (bibliographisch). 1897. Ebenso Rhumbler in: Verh. deutsch. Zool. Ges. p. 174.

Synonym: 1854. *Miliola* pars, *Monocystis* Ehrenberg. — 1846. *Globigerina* pars d'Orbigny. — 1866. *Coscinosphaera* Stuart. — 1894. *Autorbulina* und *Metorbulina* Haeckel.

In der Jugend vollständig globigerinagleich, aber durchgängig dünnwandiger und bestachelt; im erwachsenen Zustande von einer kugeligen Hülle umschlossen, welche die frühere Schale bei typischen Exemplaren vollständig einhüllt und keine besondere Mündung*), sondern zweierlei Arten von Poren, gröfsere und kleinere, besitzt. Auch diese Hüllkammer besitzt mehr oder weniger lange Stacheln, die den Durchmesser der Hülle an Länge übertreffen können.

Alle pelagisch gefischten Exemplare der Plankton-Expedition liefsen deutlich den Globigerinen-Einschluss im Inneren erkennen und waren sämmtlich mit Stacheln ausgerüstet. In Grundprobenexemplaren fehlen

*) Von manchen Autoren ist ein besonders grofses kreisrundes Loch, das sich zuweilen in der Orbulinahülle vorfindet, als besondere Mündung angesprochen worden. Diese Löcher sind aber sekundären Anbohrungen der gesunkenen Schalen von andren Thieren zuzuschreiben; ich habe sie nie bei pelagisch gefischtem Material, sehr häufig aber bei xbeliebigen Foraminiferenformen des Meeresbodens angetroffen. Schon Wallich („North Atlantic sea bed") hat Anneliden für diese Anbohrungen in Verdacht genommen.

meistens Einschlufs und Stacheln; der dünnhäutige Einschlufs zerfällt ebenso leicht, wie die an organischer Substanz reichen Stacheln, wodurch das Fehlen dieser Gebilde in den abgestorbenen gesunkenen Exemplaren seine Erklärung findet.

Die in der Litteratur beschriebenen sogenannten zweikammerigen Orbulinen (*Globigerina bilobata* d'Orbigny in: Foraminifères fossiles de Vienne" 1846 p. 164 t. 9 f. 11—14) sind Formen, bei denen die Umhüllungskammer die letzte Endkammer des Globigerina-Einschlusses nicht vollständig umhüllt hat; ob es sich dabei um zufällige Varianten oder um eine gesonderte Art handelt, mufs vorläufig dahingestellt bleiben. Sie scheinen mit den typischen Orbulinen wenn auch als Seltenheiten vermischt vorzukommen. (Vergl. Brady: Challenger Rep. p. 608 u. 610, dort auch weitere Litteratur.)

1. **Orbulina universa** d'Orbigny.

1791. *Polymorpha Sphaerulae vitreae* Soldani: Testaceographia v. 1 pt. 2, p. 116 t. 99 f. J—N. — 1839. *Orbulina universa* d'Orbigny in: Ramon de la Sagra's: Histoire physique etc. dr l' île de Cuba; Foraminifères p. 3 t. 1 f. 1. — 1854. *Miliola* (*(Monocystis) arcella* Ehrenberg Mikrogeologie t. 30 f. 1, *Miliola sphaerula* Derselbe ibidem t. 31 f. 1 a, b, c. — 1856. *Orbulina granulata* var: *atra.* Costa in: Atti. Acc. Pont. Lincei v. 7 p. 116 t. 11 f. 2; var: *areolata* Derselbe ibidem p. 117 t. 11 f. 4; *Orbulina universa* Derselbe ibidem p. 114 t. 11 f. 5. — 1862. *Orbulina punctata* Terquem in: Mem. Ac. Imp. Metz v. 42 p. 432 t. 5 f. 5. — 1866. *Coscinophaera ciliosa* Stuart in: Z. wiss. Zool. v. 16 p. 328 t. 18 f. 1—4. — 1867. *Globigerina (Orbulina) universa* Owen in: J. Linn. Soc. v. 9 (Zool.) p. 149 t. 5 f. 1; Glob. *(Orb.) continens* Derselbe ibidem t. 5 f. 3, 4; *Glob. (Orb.) acerosa* Derselbe ibidem t. 5 f. 2. — 1884. *Orbulina universa* Schlumberger in: C. R. Ac. Sci. v. 98 pt. 2 p. 1002—1004. — 1884. *Orbulina universa* Brady in: Challenger Report. v. 9 p. 608 t. 78 t. 81 f. 8—14 u. 18—26 (nec. f. 15—17) t. 82 f. 1. — 1894. *Metorbulina* Haeckel in: Syst. Phyl. p. 194.

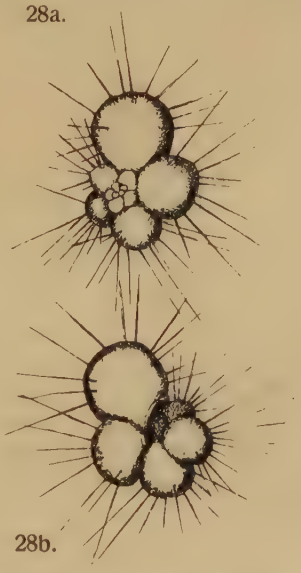


Fig. 28. *Orbulina universa* d'Orb. Noch nicht von der Hüllkammer umschlossene Jugendform. Längsmesser: 0,34 mm. Vergr.: 62 : 1. a. Dorsalseite; b. Ventralseite.

1. Jugendform.

Die Jugendform ist eine gewöhnliche Globigerina, die aber sehr feinwandig ist und keine hervorstehenden sekundären Schalenauflagerungen aufser langen, der zarten Wandung gegenüber ziemlich derb erscheinenden Stacheln besitzt. Wanddicke ca. 1,5 μ. Erreichbare Kammeranzahl vor der Einhüllung 13—18; Globigerina-Durchm. 0,3—0,6 mm; Porendurchmesser 2—4 μ. (Fig. 28.)

2. Erwachsene Orbulina.

Eine stark aufgeblähte Kugel mit zweierlei (grofsen und kleinen) Poren, welche im Inneren den Globigerina-Einschluſs erkennen läſst. Durchmesser 0,5—0,8 mm.

In dem Material der Plankton-Expedition lieſsen sich zwei auseinandergehende aber durch Uebergänge mit einander verbundene Ausbildungstypen unterscheiden, welche sich in ihren Extremen folgendermaſsen charakterisieren lassen.

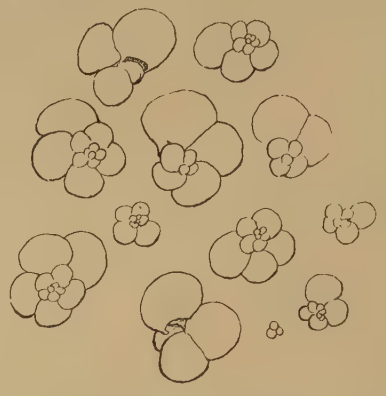


Fig. 28c. Jugendliche dünnwandige Schalen, die jedenfalls als Jugendstadien zu *Orbulinen* gehören, aus verschiedenen Grundproben zusammengestellt. Die Stacheln sind nicht erhalten, die Perforierung ist nicht sichtbar, weil bei Oberlicht gezeichnet. Vergr.: 62 : 1.

α) Durchmesser der Orbulinahülle relativ klein, nicht doppelt so groſs als derjenige des Globigerinaeinschluſses; Orbulinahülle dick, kleine Poren derselben nicht sehr viel zahlreicher und nicht sehr viel enger als die grofsen. (Fig. 29.) (Hierher auch Brady: Challenger Report t. 81 f. 12 u. 14.)

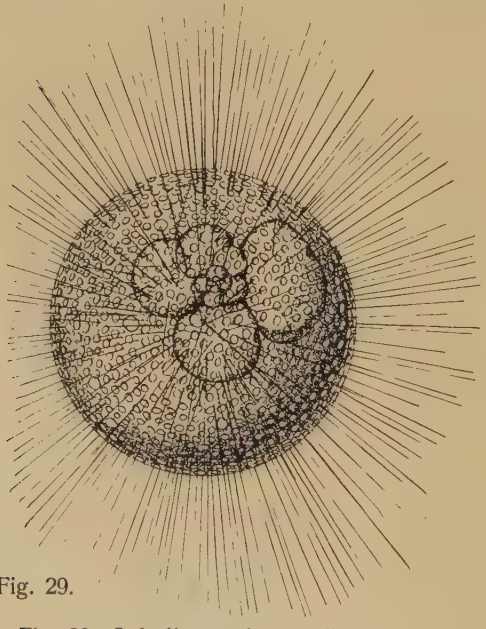


Fig. 29.

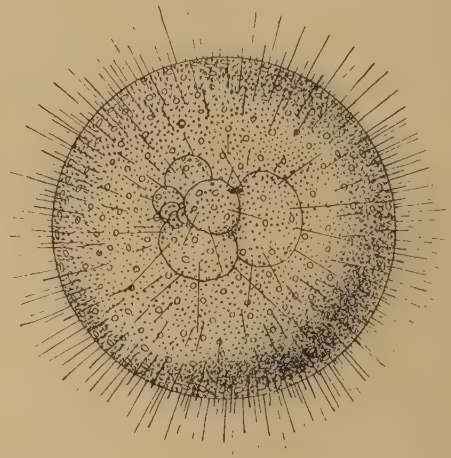


Fig. 30.

Fig. 29. *Orbulina universa* d'Orb. var: α. — Durchmesser: 0,66 mm. Vergr.: 62 : 1. Der Durchmesser der Orbulinahülle ist nicht doppelt so groſs als derjenige des Globigerina-Einschlusses. Die Poren der Hülle sind bezüglich ihrer Weite nicht sehr verschieden.

Fig. 30. *Orbulina universa* d'Orb. var: β. — Durchmesser: 0,74 mm. Vergr.: 62 : 1. Der Durchmesser der Orbulinahülle ist doppelt so groſs als derjenige d. Globigerinaeinschlusses. Neben den gröſseren Poren trägt die Hülle sehr viel kleinere, die dichter zusammenstehen.

β) Durchmesser der Orbulinahülle relativ groſs, mehr als doppelt so groſs als derjenige des Globigerina-Einschlusses; Orbulinahülle dünn, kleinere Poren sehr viel zahlreicher und sehr viel kleiner als die gröſseren Poren. (Fig. 30.) (Hierher auch Brady: Challenger Report. t. 81 f. 13.)

Kosmopolitisch zuweilen in grofser Menge.

Betreffs des Weichkörpers gilt dasselbe wie von *Globigerina*, doch fällt die geringe Menge desselben auf; er ist ganz auf die Globigerinakammern beschränkt. Die Orbulinahülle wird nur durch Pseudopodien, welche auf den die Orbulinahülle haltenden inneren Stacheln entlang fliefsen, mit Protoplasma versorgt, von hier strahlen dann die Pseudopodien auf den äufseren Stacheln weiter. Die gröfseren Poren dienen nach Stuart, der die *Orbulina* im Leben beobachtete, sie aber unter dem Namen *Coscinosphaera* als Radiolarie beschrieb*), zum Aus- und Einlassen der Zooxanthellen. Die geringe Sarkodemenge liefse sich vielleicht darauf zurückführen, dafs der Weichkörper möglicherweise Nachkommenschaft entwickelt und abgiebt, sobald die Orbulinahülle erzeugt ist; jedoch habe ich den Kern bei allen Exemplaren stets in der Einzelzahl in der gewöhnlichen oben (p. 3) angegebenen Form angetroffen, so dafs ein weiterer Hinweis auf Fortpflanzungsvorgänge sonst ganz fehlt.

Nahrung wie bei *Globigerinen*, hauptsächlich Copepoden.

E. ***Hastigerina*** Wyv. Thomson.

1876. *Hastigerina* Wyville Thomson in: P. R. Soc. London v. 24 p. 534. — 1880. Ebenso Bütschli in: Protozoa v. 1 p. 202. — 1884. Ebenso Brady in: Challenger Report. v. 9 p. 612. — 1893. Ebenso Sherborn in: „Index" p. 155 (bibliographisch). — 1895. Ebenso Rhumbler in: Nachr. Ges. Goettingen p. 94. — 1899. Ebenso Eimer und Fickert in: Zschr. wiss. Zool. v. 65 p. 704.

Synonym: 1839. *Nonionina*, pars, d'Orbigny. — 1860. *Lituola*, pars, Jones and Parker. — 1865. *Globigerina*, pars, Parker and Jones.

Aehnlich Globigerina, jedoch stets mit Stacheln, die nicht wie bei Globigerina borstenförmig drehrund, sondern lanzenartig dreikantig gerieft sind.

1. **Hastigerina pelagica** (d.Orb.).

1839. *Nonionina pelagica* d'Orbigny in: Voyage Amér. Mérid. „Foraminifères" p. 27 t. 3 f. 13 u. 14 (irrthümlich 1 u. 2). — 1860. *Lituola pelagica* Jones und Parker in: Quart. J. Geol. Soc. v. 16 p. 302 t. Nr. 181. — 1865. *Globigerina pelagica* Parker und Jones in; Phil. Trans. v. 155 p. 366. — 1873. *Nonionina hyalina* Ehrenberg in: „Abh. Ak. Berlin (1872) p. 388 t. 4 f. 4. — 1876. *Hastigerina murrayi* Wyv. Thomson in: P. R. Soc. London v. 24 p. 534 t. 22 u. 23. — 1884. *Hastigerina pelagica* Brady in: Challenger Report. v. 9 p. 613 t. 83 f. 1—8. — 1899. Ebenso, J. M. Flint in: Rep. U. S. Nat. Mus. Part. I Photographie 4 t. 70 p. 324.

Schale symmetrisch spiralisch aufgewunden, involut, annähernd kugelförmig oder auf beiden Seiten mehr oder weniger zusammengedrückt, mit

*) Dieser Irrthum wurde schon von Haeckel, Greef und Brandt berichtigt.

beiderseits eingesunkenem Nabel und durch das Vorspringen der Kammern gelappter Peripherie, Kammern rasch an Umfang zunehmend. Mündung sehr grofs. Die dreikantig gerieften Stacheln lang und mit kleinen Zacken besetzt. Schalenwand äufserst dünn, sehr fein perforiert. Durchaus pelagisch lebend. Gröfse ca. 0,8 mm. (Fig. 31.)

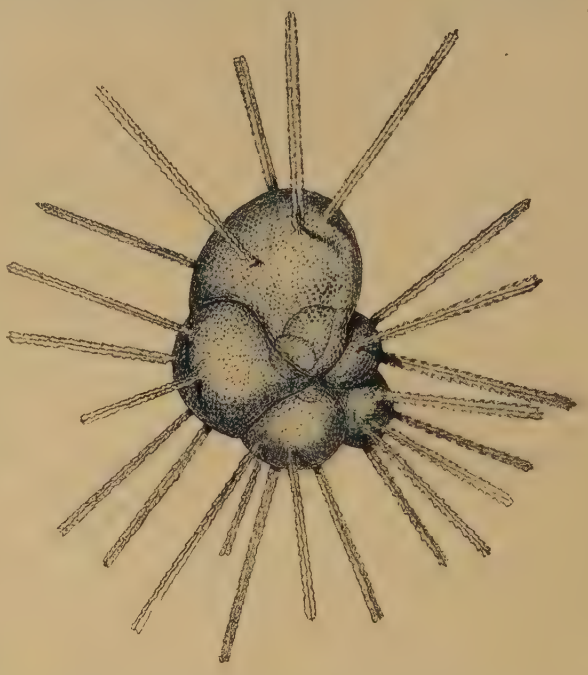


Fig. 31: *Hastigerina pelagica* (d'Orb.) Seitenansicht. Längsmesser (ohne Lanzen): 0,82 mm. Vergr.: 45 : 1

Murray (P. R. Soc. London v. 24 p. 534) berichtet, dafs er unter einer grofsen Menge ein Exemplar gefunden habe, das von einem breiten Gallertmantel umgeben war. (Abgebildet in Challeng. Report. v. 9 t. 83 f. 1.)

Ueber Weichkörper p. 2, Kern p. 3 u. 4.

Im Atlantischen und Stillen Ozean regionales Vorkommen noch nicht genauer normierbar. 1882 in grofser Menge in 60° N. westlich der Orkney- und Shetland-Inseln (Faröe-Channel) gefunden.

F. ***Sphaeroidina*** d'Orbigny.

1826. *Sphaeroidina* d'Orbigny in: Ann. Sci. Nat. v. 7 p. 267. — 1880. Ebenso, Bütschli in: Protozoa v. 1 p. 210. — 1884. Ebenso Brady in: Challenger Report. v. 9 p. 619. — 1896. Sherborn p. 409 (bibliographisch).

Synonym: 1847. *Sexloculina*, Czjzek. — 1854. *Grammobotrys*, pars, Ehrenberg. — 1866. *Globigerina*, pars, Schwager. — 1873. *Bolbodium*, Ehrenberg.

Schale kugelig oder beinahe kugelig, aus einer kleinen Zahl stark konvexer Kammern, die in kurzer Spirale aufgewunden sind, zusammengesetzt. Blos der letzte aus 3 bis 4 Kammern bestehende Umgang ist sichtbar.

1. **Sphaeroidina dehiscens** Parker und Jones.

1865. *Sphaeroidina dehiscens* Parker und Jones in: Phil. Trans. v. 155 p. 369 t. 19 f. 5. — 1866. *Globigerina seminulina* Schwager: Novara-Expedition, geol. Th. v. 2 p. 256 t. 7 f. 112. — 1884. *Sphaeroidina*

dehiscens Brady in: Challenger Report v. 9 p. 621 t. 84 f. 8—11. — 1899. Ebenso, J. M. Flint in: Rep. U. S. Mus. Part. I Photographie 2 t. 71 p. 325.

Schalenwand dick, grob perforiert, zuweilen sechseckig gefeldert. Die Porenkanäle verjüngen sich gegen ihr Mündungsende hin und erscheinen deshalb im durchfallenden Licht birnförmig. Kammernähte wie aufgeplatzt, tief eingeschnitten mit wulstig aufgetriebenen Rändern (Fig. 32) bis 1,08 mm.

Pelagisch bis jetzt nur in den südlichen Breiten beobachtet, an den brittischen Küsten jedoch in zerstreuten Exemplaren gefunden und daher fraglich, ob nicht auch hier im Plankton.

Fig. 32. *Sphaeroidina dehiscens* Parker und Jones. Längsmesser: 1,08 mm. Vergr.: 56 : 1.

G. ***Candeina*** d'Orbigny.

1839. *Candeina* d'Orbigny in: Ramon de la Sagra's „histoire physique etc. de l'île de Cuba" Foraminifères p. 107. — 1880. Ebenso, Bütschli in: „Protozoa" v. 1 p. 202. — 1884. Ebenso, Brady in: Challenger Report. v. 9 p. 622. — 1893. Ebenso, Sherborn in: „Index" p. 36 (bibliographisch). — 1899. Ebenso, Eimer und Fickert in: Z. wiss. Zool. v. 65 p. 630.

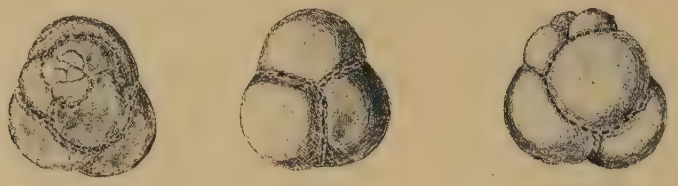
Schale im Ganzen stark gerundet, Kammern kugelig aber an den gegenseitigen Berührungsflächen stark abgeplattet in einer steilen Schraubenspirale aufgewunden. An Stelle von einheitlichen Mündungen finden sich Reihen von gröfseren umwallten Löchern allwärts in den Kammernähten.

1. **Candeina nitida** d'Orbigny.

1839. *Candeina nitida* d'Orbigny in: Ramon de la Sagra's: „histoire physique etc. de l'île de Cuba" Foraminifères p. 111 t. 2 f. 27, 28. — 1884. Ebenso, Brady in: Challenger Report. v, 9 p. 622 t. 82 f. 13—20. 1899. Ebenso, J. M. Flint in: Rep. U. S. Mus. Part. I Photographie 3 t. 71 p. 325.

Schale glasartig, äufserst fein perforiert. Die Septallöcher sind umwulstet. Im ausgewachsenen Zustand sind 13 bis 14 Kammern in 5 Umgängen zu einer ziemlich steilen Schraubenspirale aufgewunden (Fig. 33c), so dafs auf jeden Umgang etwa 3 Kammern fallen. Alle Kammern von der Dorsalseite aus (Fig. 33a) sichtbar, auf der Ventralseite nur die drei Endkammern (Fig. 33b). Gröfse bis zu 0,68 mm.

In kleineren Exemplaren im nördlichen stillen und südlichen atlantischen Ozean pelagisch bekannt. In Grundbodenfängen jedoch auch bei Island (55° 10' N.) im nordatlantischen Ozean angetroffen.



33a. 33b. 33c.

Fig. 33. *Candeina nitida* d'Orb. (nach Brady: Challeng. t. 82 f. 14, 15 und 16). Vergr.: 35 : 1. — a. Dorsalansicht, b. Ventralansicht, c. Seitenansicht.

Litteraturverzeichniss.

Die für Zeitschriften gebrauchten Abkürzungen sind der „Alphabetical List of the abbreviations" des „Zoological Record, London" entnommen; es sind also die selben, die auch für die grofse Publikation „das Thierreich" der Deutschen zoologischen Gesellschaft in Anwendung und hiermit in weite Verbreitung kommen. Die vollen Titel der in sonstigen Abkürzungen citierten selbständigen Schriften lauten folgendermafsen:

1884. Brady, H.: Report on the Foraminifera in: „The voyage of H. M. S. Challenger v. 9 Zoology; text and plates. London.

1880. Bütschli, O.: Protozoa in: Dr. H. G. Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. Bd. I.

1862. Carpenter, W. B., Parker, W. K., and Jones T. R.: Introduction to the study of Foraminifera. London.

1854. Ehrenberg, Th. G.: „Mikrogeologie, das Wirken des unsichtbaren kleinen Lebens auf der Erde. 2 Bde. Leipzig.

1862. Häckel, E.: Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). Berlin.

1894. Derselbe: Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen. 1. Theil. Berlin.

1839. D'Orbigny, A.: „Foraminifères" in: Barker-Webb et Berthelot: Histoire naturelle des Iles Canaries v. 2 pt. 2. Paris.

1839. Derselbe: „Foraminifères in: Ramon de la Sagra: „histoire physique politique et naturelle de l'Ile de Cuba. Paris.

1839. Derselbe: „Foraminifères" in: „Voyage dans l'Amérique Méridionale v. 5 pt. 5. Paris.

1866. Schwager, C.: „Fossile Foraminiferen von Kar Nikobar" in: „Novara-Expedition", geologischer Theil v. 2 p. 187. Wien.

1893 und 96. Sherborn, Ch. Dr.: „An Index to the genera and species of the Foraminifera. Washington. Auch in: Smithson. Collekt. Nr. 856 1893 und Nr. 1031 1896

1862. Wallich, G. C.: The North Atlantic Sea-bed: comprising a Diary of the voyage on board H. M. S. Bulldog in 1860 and observations on the presence of animal life and the formation and nature of organic deposits in great depths in the Ocean. Pt. 1. London.

Goettingen, zoologisch-zootomisches Institut
19. Dezember 1900.

XV. Die nordischen Tripyleen-Arten.

Von
Dr. A. Borgert, Bonn.

Tripylea R. Hertwig 1879.
(= Phaeodaria, = Cannopylea, = Pansolenia Haeckel.)

Radiolarien mit doppelter, aus einer derberen Ectocapsa und einer feineren Endocapsa bestehenden Centralkapselmembran, die drei Oeffnungen aufweist: eine Hauptöffnung (Astropyle) und zwei Nebenöffnungen (Parapylen). Im Extracapsularium das aus Ausscheidungsproducten des Thieres und Nahrungsresten gebildete, meist braun oder braungrün gefärbte Phaeodium, das besonders die durch die Hauptöffnung bezeichnete orale Hälfte der Centralkapsel bedeckt.

Die Tripyleen sind sowohl in den warmen als auch in den kalten Meeresgebieten vertreten, doch ist der gröfste Artenreichthum in den aequatorialen Gegenden zu beobachten. Im Ganzen sind bis jetzt über 400 Species bekannt. In den Meerestheilen nördlich vom 50.° n. Br. sind 69 verschiedene Arten angetroffen worden, die sich im Folgenden zusammengestellt finden. Unter diesen Arten sind 17 bisher noch nicht beschriebene. Abgesehen von den Phaeodiniden und Cannorrhaphiden, die wohl aufser Acht gelassen werden dürfen (vgl. das weiter unten Gesagte), ist die einzige Familie, die in der Reihe der aufgeführten Species keinen Vertreter aufzuweisen hat, die der Conchariden.

Unter den Tripyleen finden sich eine Reihe exquisiter Tiefseebewohner, so vor allen Dingen die Arten aus den Familien der Circoporiden und Tuscaroriden, während die Arten anderer Familien vorzugsweise die oberflächlichen und mittleren Wasserschichten, oft in erstaunlicher Individuenmenge, bevölkern.

Systematische Uebersicht über die Tripyleen-Familien.*)

I. Ordnung: **Phaeocystina.** Skelett fehlt oder besteht aus einzelnen isolirten Stücken.	Skelett fehlt vollständig.	1. Phaeodinida.
	Skelett aus zahlreichen isolirten Nadeln, Ringen oder Gitterstücken bestehend.	2. Cannorrhaphida.
	Skelett aus zahlreichen einzelnen, von der Centralkapsel radiär nach allen Seiten ausstrahlenden hohlen Stacheln gebildet; aufserdem meist noch ein dichter Mantel aus tangential gelagerten feinen Röhrchen.	3. Aulacanthida.

*) Die systematische Eintheilung der ganzen Gruppe wie auch ihrer einzelnen Familien entspricht im Wesentlichen der von Haeckel 1887 gegebenen. Wenn auch in mehrfacher Beziehung sich Abänderungen als nothwendig erwiesen haben, so werde ich auf dieselben doch erst in meiner ausführlicheren Bearbeitung der von der Plankton-Expedition heimgebrachten Tripyleen eingehen können. Zwei hier neu aufgestellte Familien: Cadiida und Porospathida sind im Anhang untergebracht worden.

II. Ordnung: **Phaeosphaeria.** Skelett aus einer einfachen oder zwei concentrischen Schalen bestehend, meist kugelig, selten ellipsoidisch, spindelförmig oder von anderer Gestalt; eine besondere Schalenmündung fehlt oder ist, wo vorhanden, auf die innere Schale beschränkt.	Gitterwerk der Schale ungegliedert, ohne Septen in den Knotenpunkten der Balken, bald mit mehr od. minder regelmäfsigen Maschen, bald von einem unregelmäfsigen spongiösen Geflecht gebildet.	Gitterwerk derb, mit unregelmäfsig polygonalen Maschen und theilweise hohlen Balken.	4. Orosphaerida.
		Gitterwerk zart u. zerbrechlich, aus dünnen stets soliden fadenförmigen Balken gebildet, die entweder zu dreieckigen Maschen vereinigt sind, oder ein unregelmäfsiges spongiöses Geflecht bilden.	5. Sagosphaerida.
	Gitterschale aus cylindrischen tangentialen Röhren bestehend, die in den Knotenpunkten durch radiär gestellte Septen getrennt sind.	Gitterschale einfach, ohne eine zweite centrale Schale.	6. Aulosphaerida.
		Schale doppelt, innere Schale mit dem äufseren Gitterwerk durch radiäre Röhren verbunden.	7. Cannosphaerida.
III. Ordnung: **Phaeogromia.** Skelett eine einfache Schale von eiförmiger, kugeliger oder polyedrischer Gestalt mit einer besonderen Schalenmündung.	Schalenwandung von verschiedenartiger Beschaffenheit, nicht mit eingelagerten feinen Nadeln.	Schale mit regelmäfsigem, äufserst feinem hexagonalem Netzwerk (Diatomeenstructur).	8. Challengerida.
		Schale mit rundlichen oder polyedrischen Alveolen zwischen zwei dünnen parallelen Platten (Alveolarstructur).	9. Medusettida.
		Schale mit einfachem Gitterwerk (weder diatomeenartig noch alveolar).	10. Castanellida.
	Schalenwandung fein porös (porcellanartig) od. mit gröfseren Alveolen, mit feinen, unregelmäfsig verlaufenden tangentialen Nadeln.	Schale mehrachsig, von kugeliger oder polyedrischer Gestalt.	11. Circoporida.
		Schale monaxon, dreiseitig pyramidal, kugelig, ei- oder spindelförmig.	12. Tuscarorida.

IV. Ordnung: **Phaeoconchia.** Skelett eine nach Art einer Muschel aus zwei Klappen bestehende Schale; die beiden Schalenhälften getrennt od. durch ein Ligament verbunden.	Die beiden Klappen der Schale (dorsale und ventrale) dickwandig, mit gewöhnlichem Gitterwerk, ohne Helm-Aufsatz und ohne Röhren.		13. Concharida.
	Die beiden Klappen der Schale äufserst dünnwandig, nur sehr spärlich gegittert, jede mit einem konischen Helm- od. Kuppel-Aufsatz, von welchem divergente Röhren ausgehen.	Helm ohne Nasenrohr und ohne Frenulum.	14. Coelodendrida.
		Helm mit einem basalen Nasenrohr, beide verbunden durch ein unpaares oder paariges Frenulum.	15. Coelographida.

I. Ordnung: **Phaeocystina.**

1. Familie **Phaeodinida.**

Die von Haeckel als Phaeodinida bezeichneten skelettlosen Tripyleen sind augenscheinlich nur jugendliche Individuen skelettführender Arten, die noch kein eigenes Gehäuse ausgebildet haben, in anderen Fällen vielleicht auch Thiere, die dasselbe durch irgend einen Zufall eingebüfst haben.

2. Familie **Cannorrhaphida.**

Aus der Familie der Cannorrhaphida, die Haeckel in drei Unterfamilien theilt: Cannobelida (Gattungen *Cannobelos* und *Cannorrhaphis*), Catinulida (Gattung *Catinulus*) und Dictyochida (Gattungen *Mesocena, Dictyocha, Distephanus* und *Cannopilus*) erwähnt Jörgensen 1900 von der Westküste Norwegens eine Art, die von Haeckel aus dem Mittelmeer beschrieben worden war, *Cannobelos cavispicula*. Die glatten, mehr oder weniger stark gekrümmten, und an beiden Enden zugespitzten Nadeln dieser Art, die bei einer Länge von 0,22—0,25 mm eine Breite von 0,003 mm aufweisen, wurden in einem Fange aus 0—400 m Tiefe vorgefunden.

Die Befunde bei den von Haeckel als Dictyochida bezeichneten Formen für welche nachgewiesen wurde, dafs ihre Kieseltheile nicht ein Erzeugnifs des Tripyleenkörpers selbst, sondern die von aufsen aufgenommenen Gehäuse kleiner Flagellaten (Silicoflagellata) sind, legen den Gedanken nahe, dafs es sich bei den Cannorrhaphida allgemein um skelettlose Individuen handelt, die ihren Körper mit lose neben einander liegenden kieseligen Fremdkörpern verschiedener Herkunft bedeckt haben. Die Thatsache, dafs von Jörgensen kein vollständiges Individuum von *Cannobelos cavispicula* erbeutet wurde, während die isolirten Nadeln ziemlich zahlreich waren, dürfte zu Gunsten dieser Ansicht ins Gewicht fallen.

3. Familie **Aulacanthida.**

Radialstacheln einfach, cylindrisch oder spindelförmig, ohne Lateral- und Terminaläste.	Ohne Mantel von tangentialen Nadeln.	*Aulactinium.*
	Mit einem dichten Mantel von verwebten hohlen Tangentialnadeln.	*Aulacantha.*
Radialstacheln ohne laterale, aber mit einem Quirl oder einer Krone von terminalen Aesten. Tangentialnadeln vorhanden.	Terminaläste d. Radialstacheln einfach.	*Aulographis.*
	Terminaläste d. Radialstacheln gegabelt oder verästelt.	*Auloceros.*
Radialstacheln mit lateralen und terminalen Aesten. Tangentialnadeln vorhanden.	Lateraläste der Radialstacheln quirlig angeordnet.	*Aulospathis.*
	Lateraläste der Radialstacheln unregelmäfsig zerstreut stehend, nicht quirlig angeordnet.	*Aulodendron.*

Aulacantha scolymantha Haeckel 1862. (Fig. 1 und 1 a.)

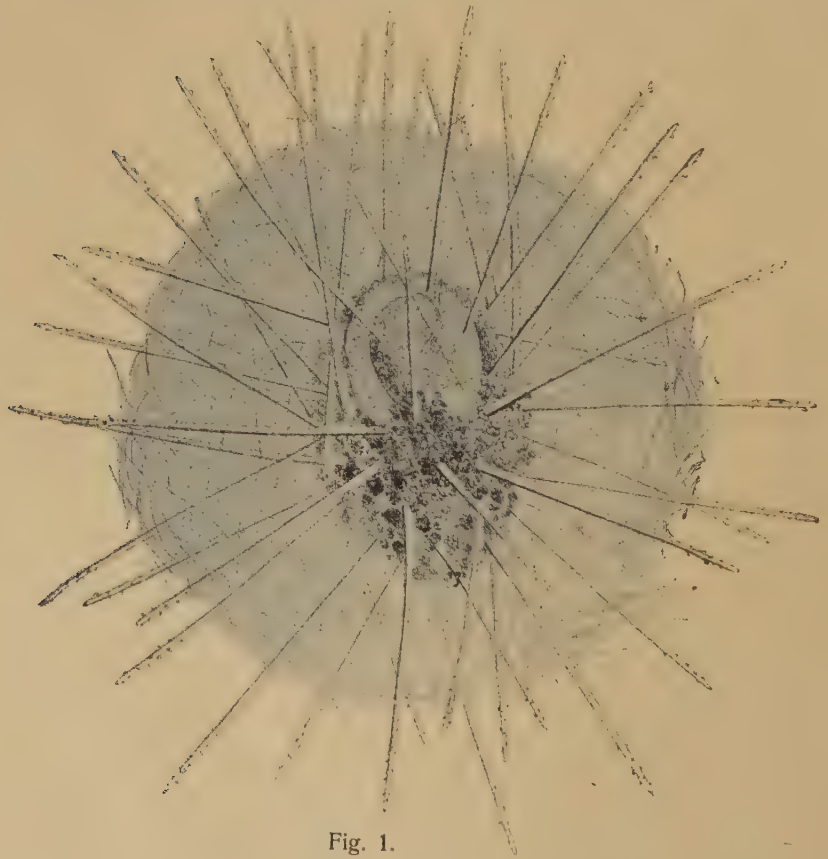


Fig. 1.

Fig. 1 a.

Aulacantha scolymantha R. Hertwig 1879, Haeckel 1887, Hensen 1887, Möbius 1887, Vanhöffen 1897, Jörgensen 1900.

— *laevissima* Fowler 1898.

Radialstacheln nahezu cylindrisch, gerade, im gröfsten Theile ihrer Länge mit glatter Oberfläche, nur im distalen Drittel mit zahlreichen (zehn bis vierzig) kleinen spitzen Zähnchen besetzt, die nach dem äufseren Ende des Stachels gerichtet, kürzer sind, als dieser dick ist.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Radialstacheln 0,5—1,0 mm (nach Haeckel bis 2,0 mm),
Dicke derselben 0,01—0,015 mm (nach Haeckel bis 0,02 mm).

Fundorte: Norwegische Westküste (Herlöfjord, Byfjord).
Nördl. Ast des Golfstromes an mehreren Orten westlich der Hebriden und im Faeröe-Canal (Lat. N. 60° Long. W. 5°, Lat. N. 59° Long. W. 7°).
Irminger See (Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°).
Westküste Grönlands (Karajak Fjord).
[Auch aufserdem im Atlantik, ferner im Mittelmeer, Indischen und Pacifischen Ocean verbreitet.]

Aulacantha laevissima Haeckel 1887.

Aulacantha laevissima Cleve? 1899.

Radialstacheln nahezu cylindrisch, gerade, mit abgerundetem Proximal- und zugespitztem Distalende. Oberfläche der Stacheln vollkommen glatt, ohne irgend welche Zähne. Dicke und Länge der Stacheln sowie Dicke ihrer Wandung sehr wechselnd.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Radialstacheln 0,5—4,2 mm,
Dicke derselben 0,003—0,02 mm.

Fundorte: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal.
Grönland See westlich Spitzbergen (Lat. N. 78° 13' Long. W. 2° 58')?

Eine dritte *Aulacantha*-Art aus dem Nord-Atlantischen Ocean, westlich der Hebriden, wird von Möbius 1887, p. 123 (vgl. auch Hensen 1887, Fangverzeichnifs VII) als *Aulacantha tenuis* Haeckel angeführt, doch fehlt eine Abbildung oder Beschreibung der betreffenden Species.

Aulographis flosculus Haeckel 1887. (Fig. 2.)

Radialstacheln keulenförmig, gerade, nach dem abgerundeten Proximalende zu sich allmählich verjüngend. Am Distalende neun bis zwölf derbe, conische Terminaläste tragend, die zwei- bis dreimal so lang sind, als der Radialstachel breit ist, mit unregelmäfsigen secundären Stacheln besetzt und in ihrer proximalen Hälfte durch eine solide kappenförmige Kiesellamelle verbunden, so dafs die Terminaläste eine blumenartige Krone bilden.

Fig. 2.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Radialstacheln 1,2—1,8 mm,
Dicke derselben am Distalende 0,04—0,05 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal.

Aulographis tetrancistra Haeckel 1887. (Fig. 3.)

Radialstacheln gerade, annähernd cylindrisch oder im mittleren Theile verdickt, am distalen Ende mit drei bis fünf (nach Haeckel vier bis sechs), und zwar meist vier, divergirenden Terminalästen, die drei bis vier (nach Haeckel acht bis zehn) mal so lang sind, als der Stachel dick ist. Sie sind gebogen und tragen an der Spitze einen Kranz von gewöhnlich vier, seltener drei oder fünf, gekrümmten Zähnen.

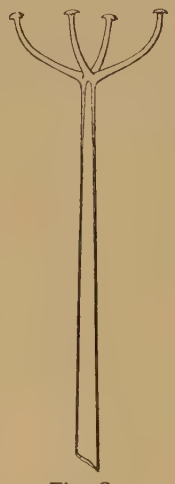


Fig. 3.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Radialstacheln 0,5—0,6 mm (nach Haeckel bis 0,7 mm),
Dicke derselben 0,01—0,013 mm (nach Haeckel 0,01 mm),
Länge der Endäste 0,035—0,053 mm (nach Haeckel 0,08—0,1 mm).

Fundorte: Irminger See (Lat. N. 60.3 ° Long. W. 27.0 °).
Labradorstrom (Lat. N. 50.8 ° Long. W. 47.3 °).
[Aufserdem im südlichen Pacifik vorkommend.]

Bei den mir vorliegenden Exemplaren sind die Endäste der Radialstacheln kürzer als Haeckel für die Art angiebt und zeigen in dieser Beziehung ähnliche Verhältnisse, wie sie bei der von Haeckel aus dem nördlichen Pacifik beschriebenen *Aulographis hexancistra* bestehen. Im Uebrigen ist die Uebereinstimmung mit *Aulogr. tetrancistra* jedoch eine so grofse, dafs ich kein Bedenken trage, die nordatlantische Species mit der letzteren zu identificiren.

Aulographis pulvinata Haeckel 1887. (Fig. 4 und 4a.)

Aulographis moorensis Fowler 1898.

Radialstacheln gerade, nahezu cylindrisch, meist im distalen Theile etwas verjüngt, am freien äufseren Ende mit einer breiten, biconvexen Auftreibung. Am Rande derselben ein doppelter Kranz von radiär divergirenden geraden oder leicht gebogenen Endästen, von denen die einen in den Zwischenräumen der anderen stehen. Die Endäste sind zwei- bis dreimal so lang als der Stachel dick ist und tragen zwei einander gegenüberliegende seitliche Längsreihen von zahlreichen kleinen Zähnchen, sowie einen terminalen Knopf mit sechs bis acht radiären zurückgekrümmten Zähnen.

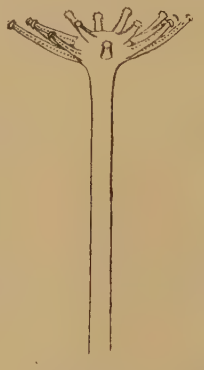


Fig. 4.

Fig. 4a.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Radialstacheln 1,8—2,4 mm,
Dicke derselben 0,025—0,07 mm,
Länge der Endäste 0,05—0,08 mm.

Fundorte: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal (Lat. N. 59° Long. W. 7°).
Irminger See (Lat. N. 60.3 ° Long. W. 27.0 °).
[Aufserdem im südöstlichen Pacifik vorkommend.]

Bei den von Haeckel beobachteten Individuen waren die Radialstacheln keulenförmig, nach dem distalen Ende zu allmählich verdickt, doch dürfte bei der im Uebrigen bestehenden Uebereinstimmung die Identität der Arten nicht zu bezweifeln sein.

Aulographis zetesios (Fowler) 1898. (Fig. 5.)

Aulocoryne zetesios Fowler 1898.

Radialstacheln im mittleren Theile am dicksten, jedoch nahezu cylindrisch, gerade, am distalen Ende mit einer kolbigen Auftreibung, die mit einer grofsen Zahl, bis hundert oder noch mehr, langen fadenförmigen, radiär nach allen Seiten ausstrahlenden Endästen besetzt ist. Die Endäste sind korkzieherartig gewunden und tragen am äufseren Ende einen Knopf mit sechs bis zehn feinen radiär stehenden, rückwärts gebogenen Zähnen am Rande. Oberfläche der Endäste mit einer spiraligen, dem Verlaufe der Windungen folgenden, ununterbrochenen Reihe kleiner Zähnchen besetzt.

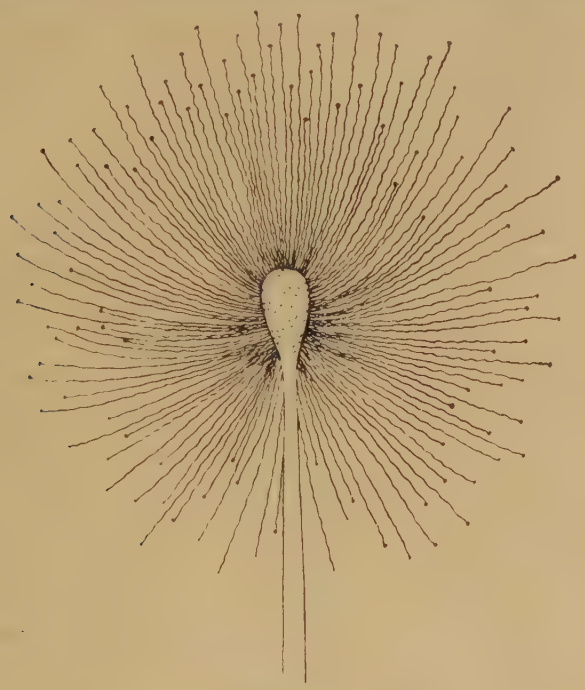


Fig. 5.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Radialstacheln bis etwa 3 mm, vielleicht noch mehr (bisher nur zerbrochene Individuen beobachtet),
Dicke der Radialstacheln 0,014—0,022 mm,
Länge der Endäste 0,1—0,2 mm.

Fundorte: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal (Lat. N. 60° Long. W. 5°).
Irminger See (Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°, Lat. N. 60.3° Long. W. 28.8°).

Eine Art der Gattung *Aulographis*, die als *Aulographis sp.* bezeichnet, aber weder abgebildet noch beschrieben wird, findet sich bei Fowler 1898 p. 1022 aus dem Faeröe-Canal (Lat. N. 59° Long. W. 7°, Lat. N. 61° Long. W. 4°) erwähnt.

Auloceros trigeminus var. Fowler 1898.

Radialstacheln mit je acht Terminalästen am distalen Ende, die durch „zweifach wiederholte“ (offenbar dreifache) dichotomische Gabelung gebildet werden.

Gröfsenverhältnisse: Angaben fehlen.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal (Lat. N. 59° Long. W. 7°, Lat. N. 60° Long. W. 5°).

Fig. 6.

Auloceros trigeminus typ. Haeckel 1887 besitzt keulenförmige Radialstacheln, die sich nach dem erweiterten distalen Ende zu allmählich verdicken. Terminaläste kurz, kaum länger als der Stachel dick ist, zwei beständig einander gegenüberstehend, jeder mit drei gleichen, conischen kurzen secundären Aesten, die am Ende in eine einfache Spitze auslaufen. — Länge der Radialstacheln 0,6—0,8 mm, Dicke derselben 0,02—0,03 mm, Länge der Endäste 0,04—0,08 mm. Aus dem Nord-Atlantik, zwischen Azoren und Capverden.

Aulospathis bifurca Haeckel 1887. (Fig. 6.)

Radialstacheln im mittleren Theile am dicksten, mit einer eiförmigen Auftreibung am distalen Ende, die zwei, gelegentlich auch drei oder vier, divergirende, gebogene Terminaläste trägt. Unterhalb der Auftreibung, aber noch in der distalen Hälfte des Stachels, ein zweiter, unregelmäfsiger Wirtel aus meist drei oder vier Seitenästen. Bisweilen fehlt jedoch dieser Quirl auch gänzlich oder man findet an seiner Stelle nur einen, in anderen Fällen zwei oder auch eine grössere Zahl (fünf bis sechs) Seitenäste.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Radialstacheln 1,5 bis 2,5 mm, Dicke derselben 0,04 bis 0,07 mm, Länge der Endäste 0,1 bis 0,16 mm.

Fundort: Irminger See (Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°). [Aufserdem auch im südlichen Pacifik vorkommend.]

Aulodendron antarcticum Haeckel 1887. (Fig. 7.)

Aulodendron antarcticum Cleve 1899.

Radialstacheln mehr oder weniger stark gekrümmt, in der proximalen Hälfte mit glatter Oberfläche und halb so dick als in der distalen Hälfte, welch letztere mit zahlreichen, unregelmäfsig gebogenen, meist senkrecht abstehenden Seitenstacheln besetzt ist. Die Seitenstacheln sind gewöhnlich in der Mehrzahl einfach, während nur ein kleinerer Theil gegabelt ist und zwei bis vier kurze Endäste trägt. Von den Seitenstacheln sind die gröfseren kaum zweimal so lang als der Radialstachel dick ist.

Fig. 7.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Radialstacheln 0,7—0,9 mm,
Dicke derselben 0,01—0,02 mm,
Länge der Seitenstacheln 0,02—0,04 mm.
Fundort: Grönland See westlich Spitzbergen (Lat. N. 78° 13' Long. W. 2° 58').
Einzelne isolirte Radialstacheln.
[Aufserdem im Antarctischen Ocean erbeutet.]

II. Ordnung: **Phaeosphaeria.**

4. Familie **Orosphaerida.**

1. Subfamilie: Oronida. Oberfläche der Gitterschale ohne pyramidale oder zeltförmige Erhebungen.	Oberfläche der Schale glatt, ohne Radialstacheln.	*Orona.*
	Oberfläche der Schale mit einfachen oder ästigen Radialstacheln bedeckt.	*Orosphaera.*
2. Subfamilie: Oroscenida. Oberfläche der Gitterschale mit zahlreichen pyramidalen oder zeltförmigen Erhebungen bedeckt.	Pyramiden frei, nicht durch Geflecht verbunden.	*Oroscena.*
	Pyramiden durch ein lockeres spongiöses Flechtwerk verbunden.	*Oroplegma.*

Oroscena regalis n. sp. (Fig. 8.)

Schale annähernd kugelig oder deutlich ellipsoidisch, mit verkürzter Hauptachse, leicht polyedrisch, zuweilen mit ungleicher Krümmung der Flächen

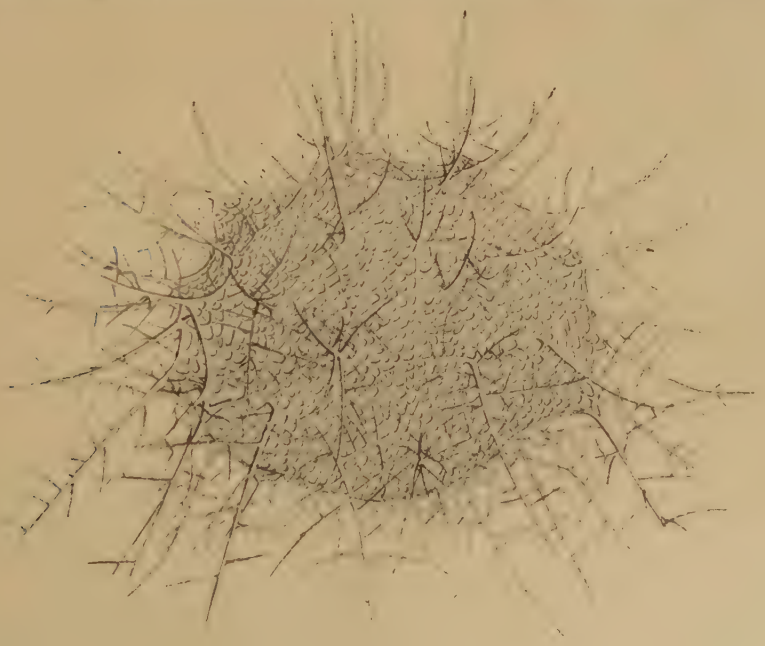


Fig. 8.

(Apicalfläche stärker gewölbt, Antapicalfläche abgeplattet). Radialstacheln in unregelmäfsigen Kreisen um die Hauptachse herumgestellt, an der Antapi-

calfläche fehlend; cylindrisch bis leicht keulenförmig, mit dorniger Oberfläche, vereinzelt gerade, gröfstentheils jedoch nach der Apicalseite gebogen, etwa drei bis vier mal so dick als die das Gitterwerk der Schale bildenden Balken; am Rande der Antapicalfläche am längsten, etwa so lang oder etwas länger als der gröfste Schalendurchmesser, in apicaler Richtung an Gröfse abnehmend bis zur ungefähren halben Länge des Schalendurchmessers; mit regellos stehenden Seitenästen besetzt, die wiederum Seitenäste zweiter und dritter Ordnung tragen können. Die letzteren wie die Seitenäste erster Ordnung mit rauher, dorniger Oberfläche. Ganz vereinzelt anastomosiren die Seitenäste mit einander. Die Stärke der Verästelung nimmt in apicaler Richtung ab, die in der Nähe des apicalen Schalenpoles stehenden Radialstacheln entbehren der Seitenäste fast vollkommen oder gänzlich. Zwischen den Radialstacheln ist die Schalenoberfläche mit kürzeren, feinen dornigen Nebenstacheln besetzt, die auch die Antapicalfläche bedecken. Die Maschen der Gitterschale sind unregelmäfsig, gröfstentheils viereckig; die Balken zwischen denselben tragen kleinere und gröfsere in das Lumen der Maschen vorragende Dornen.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 1,77—1,80 mm : 1,50 bis 1,54 mm,
Länge der Radialstacheln zwischen 0,6 und 2,1 mm,
Dicke der Radialstacheln zwischen 0,03 und 0,05 mm.

Fundort: Irminger See. (Lat. N. 60.3 ° Long. W. 27.0 °) 2 Exemplare.

Bei der vorliegenden Species scheinen in Bezug auf die Anordnung der Radialstacheln gegenüber den von Haeckel beschriebenen Orosphaeriden-Arten abweichende Verhältnisse zu bestehen. In diesem Falle dürfte die Begründung einer neuen Gattung zur Unterbringung dieser Form sich als nothwendig erweisen.

5. Familie **Sagosphaerida.**

1. Subfamilie: Sagenida. Gitterschale kugelig oder länglich rund. Wandung derselben nicht spongiös, aus regelmässigen oder subregulären dreieckigen Maschen bestehend; mit oder ohne pyramidale Erhebungen, deren Spitzen wiederum durch Kieselbalken mit einander verbunden sein können, so dafs eine doppelte Gitterplatte entsteht.	Oberfläche der kugeligen Gitterschale ohne pyramidale oder zeltförmige Erhebungen.	Gitterschale glatt, ohne Radialstacheln.	*Sagena.*
		Radialstacheln in den Knotenpunkten des Gitters.	*Sagosphaera.*
	Oberfläche der kugeligen Gitterschale mit pyramidalen oder zeltförmigen Erhebungen bedeckt, deren Spitzen meist frei, nicht mit einander verbunden sind.	Pyramiden ohne inneren Achsenstab.	*Sagoscena.*
		Pyramiden mit einem inneren Achsenstab.	*Sagenoscena.*
	Oberfläche der länglich runden Gitterschale mit pyramidalen Erhebungen bedeckt, deren Gipfel gröfstentheils mit einander verbunden sind. Gitterschale daher doppelt.	Pyramiden ohne inneren Achsenstab.	*Sagenoarium.*

2. Subfamilie: Sagmarida. Gitterschale kugelig. Wandung derselben spongiös, aus einem lockeren Geflecht von unregelmäfsig durchwebtem Balkenwerk bestehend.

- Oberfläche der Gitterkugel ohne pyramidale Erhebungen.
  - Gitterschale glatt, ohne Radialstacheln. *Sagmarium.*
  - Gitterschale mit Radialstacheln besetzt. *Sagmidium.*
- Oberfläche der Gitterkugel mit pyramidalen Erhebungen bedeckt.
  - Gipfel der Pyramiden mit einem Radialstachel oder einem Büschel von Stacheln. *Sagoplegma.*

Sagoscena castra Haeckel 1887. (Fig. 9, 9a und 9b.)

Gitterschale kugelig; Pyramiden der Schalenoberfläche ziemlich regelmäfsig, von etwa gleicher Gröfse, meist drei- oder vierseitig, seltener fünf- oder gar sechsseitig, an der Spitze mit drei oder vier, vereinzelt auch zwei

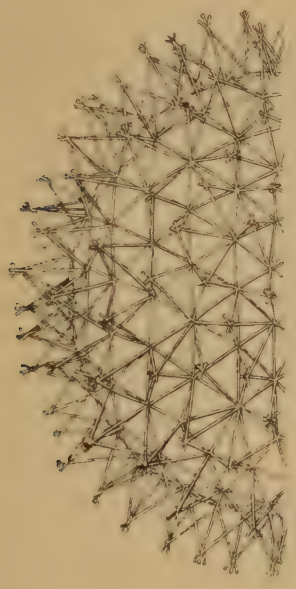


Fig. 9.

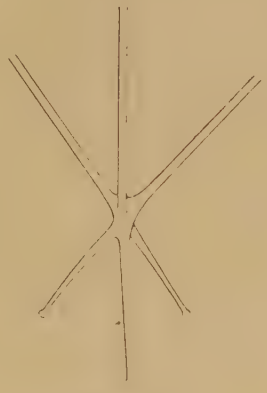


Fig. 9a.

Fig. 9b.

oder fünf, divergirenden annähernd gleich oder ungleich langen Gipfelstacheln, die am distalen Ende einen kleinen höckerigen Knopf tragen.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale 1,7—2,3 mm,
Länge der Balken 0,2—0,37 mm,
Dicke derselben 0,003—0,006 mm (nach Haeckel 0,008 mm).

Fundorte: Irminger See (Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°).
Labradorstrom (Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°).
[Aufserdem auch im südöstlichen Pacifik.]

Sagoscena militaris n. sp. (Fig. 10, 10a und 10b.)

Gitterschale kugelig; Pyramiden der Schalenoberfläche ziemlich regelmäfsig, von annähernd gleicher Gröfse, meist drei- oder vierseitig, seltener fünf- oder sechsseitig, mit drei bis vier, vereinzelt auch zwei, divergirenden Gipfelstacheln. Letztere tragen am distalen Ende zwei oder drei kurze Terminaläste, die in einen kleinen zackigen Knopf auslaufen. Bisweilen sind die Endäste noch wieder gegabelt oder sie zeigen aufserdem auch noch Seitensprossen; häufig findet man von den Terminalästen nur einen entwickelt, der dann gelegentlich eine fast geradlinige Verlängerung des Gipfelstachels bildet.

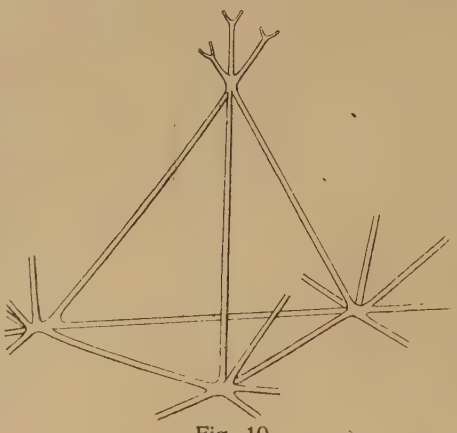


Fig. 10.

Fig. 10a.

Fig. 10b.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale 1,5—3,0 mm,
Länge der Balken 0,13—0,41 mm,
Dicke derselben 0,003—0,006 mm.

Fundorte: Irminger See (Lat. N. 60.3 ° Long. W. 27.0 °, Lat. N. 60.1 ° Long. W. 36.8 °).
Labradorstrom (Lat. N. 50.8 ° Long. W. 47.3 °).

Diese Art ähnelt unter den bereits bekannten am meisten der von Haeckel aus dem südlichen Pacifik beschriebenen *Sagoscena tentorium*, deren Gipfelstacheln drei zugespitzte Terminaläste tragen. Andererseits zeigt sie bei unvollkommener Ausbildung der Endäste oft grofse Aehnlichkeit mit der vorigen Art.

Sagoscena elegans n. sp. (Fig. 11.)

Gitterschale kugelig; Pyramiden der Schalenoberfläche ziemlich regelmäfsig, von annähernd gleicher Gröfse, meist drei- oder vierseitig, seltener fünfseitig, mit drei bis vier, vereinzelt auch nur zwei, divergirenden Gipfelstacheln, die am distalen Ende einen Quirl von drei, vier oder fünf kurzen Terminalästen tragen. Aufser diesen ist noch eine wechselnde Zahl von Seitenästen vorhanden, die theils zu regulären drei- bis vierstrahligen Quirlen zusammengruppirt sind, theils paarig oder einzeln unregelmäfsig zerstreut stehen. In anderen Fällen ist die quirlige Anordnung vollkommen unterdrückt. Bisweilen findet man auch die Aufsenseiten der Pyramidenstäbe mit kurzen Zacken besetzt.

Fig. 11.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale nicht genau festzustellen, da sämmtliche mir vorliegenden Exemplare zerbrochen,
Länge der Balken 0,15—0,30 mm,
Dicke derselben 0,0028—0,0035 mm.

Fundorte: Irminger See (Lat. N. 60.3 ° Long. W. 27.0 °, Lat. N. 60.1 ° Long. W. 36.8 °).
Labradorstrom (Lat. N. 50.8 ° Long. W. 47.3 °, Lat. N. 50.0 ° Long. W. 48.1 °).

Sagenoscena penicillata Haeckel 1887. (Fig. 12.)
Sagenoscena penicillata Cleve 1899.

Gitterschale kugelig; Pyramiden der Schalenoberfläche ziemlich regelmäfsig, meist sechsseitig, vereinzelt jedoch auch fünf-, sieben- und achtseitig; der innere axiale Stab der Pyramiden und seine die Spitze der Pyramide überragende Verlängerung, der Radialstachel, schwach spindelförmig, ebenso dick oder dicker als die glatten Balken der Schalenwandung. Distalende der Radialstacheln mit einer pinselförmigen Krone von zahlreichen borstenähnlichen, radiär divergirenden Terminalästen.

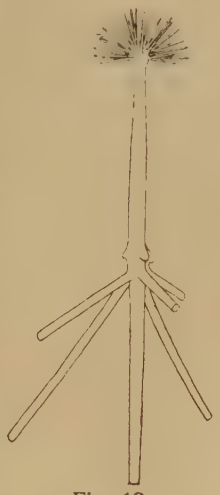


Fig. 12.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale 1,0—1,5 mm,
Länge der Balken 0,1—0,15 mm,
Dicke derselben 0,004—0,005 mm.

Fundort: Grönland See westlich Spitzbergen (Lat. N. 78° 13' Long. W. 2° 58').
[Aufserdem im Antarktischen Ocean vorkommend.]

Sagenoscena irmingeriana n. sp. (Fig. 13 und 13a.)

Gitterschale kugelig; Pyramiden der Schalenoberfläche ziemlich regelmäfsig, meist fünf- und sechsseitig, theilweise aber auch vier- oder siebenseitig. Die Radialstacheln, die sich auf den Spitzen der Pyramiden erheben und eine Verlängerung des centralen axialen Stabes bilden, sind dick, annähernd cylindrisch und tragen an ihrem distalen Ende eine Krone von zahlreichen radiär divergirenden, in eine Spitze auslaufenden Endästen. Letztere sind leicht gebogen, entweder einfach oder wenigstens zum Theil gegabelt.

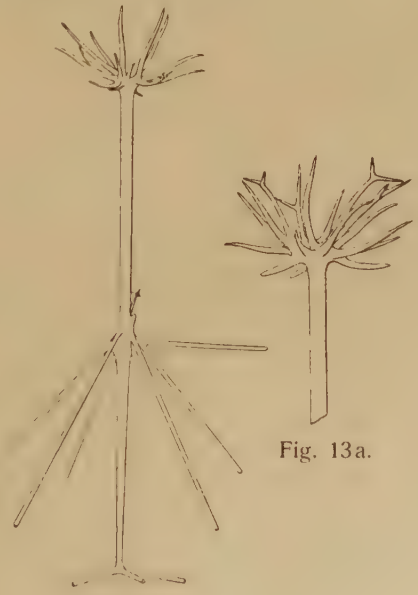


Fig. 13a.

Fig. 13.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale nicht festzustellen, da Exemplar zerbrochen,
Länge der Balken 0,2—0,33 mm,
Dicke derselben 0,003—0,004 mm.
Fundort: Irminger See (Lat. N. 60.3 ° Long. W. 27.0 °).

Sagenoscena spathillata Haeckel 1887.

Gitterschale kugelig; Pyramiden der Schalenoberfläche mehr oder weniger unregelmäfsig, von verschiedener Gröfse und wechselnder Form, von je vier bis acht convergirenden Stäben gebildet, die einen centralen axialen Stab umstehen. Letzterer ist über die Spitze der Pyramide hinaus verlängert und trägt am distalen Ende einen Kranz von acht bis zwölf rückwärts gekrümmten Zähnen sowie oftmals aufserdem noch einen zweiten ähnlichen Quirl.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale 4,0 mm,
Länge der Balken 0,1—0,2 mm,
Dicke derselben 0,002 mm.
Fundort: Arktischer Ocean, Grönland.

Sagenoarium chuni Borgert 1891. (Fig. 14 und 14a.)

Gitterschale von ellipsoidischer oder eiförmiger Gestalt; Pyramiden ziemlich regelmäfsig, annähernd gleich grofs, meist drei- oder vierseitig, seltener fünfseitig, mit drei bis vier, vereinzelt auch zwei oder fünf, divergirenden Gipfelstacheln, die sich am distalen Ende in zwei bis vier kurze

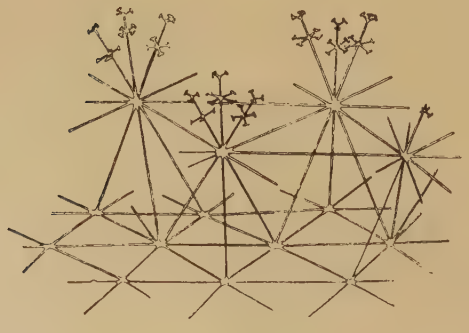


Fig. 14.

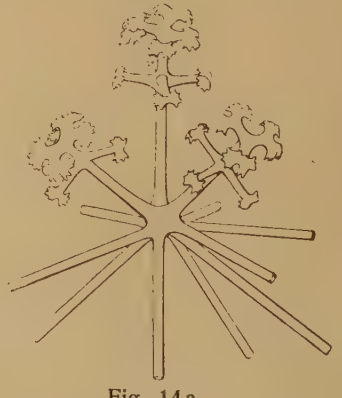


Fig. 14a.

Terminaläste spalten. Jeder Endast trägt an seiner Spitze eine zweitheilige zackige Verbreiterung oder ist deutlich gegabelt. Aufser den Terminalästen weisen die Gipfelstacheln noch einen Quirl von drei bis fünf senkrecht zu dem Stachel stehenden Lateralästen auf, zu denen sich manchmal noch einige einzeln stehende Seitenäste hinzugesellen. An ihrem Ende tragen

die Seitenäste eine ganz ähnliche zackige Verbreiterung wie die Terminaläste. Gelegentlich ist der Quirl unvollständig, ausgebildet oder es fehlen die Seitenäste vollkommen. In anderen Fällen sind auch die Terminaläste rudimentär.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Gitterschale 3,0—5,2 mm,
Breite derselben 2,7—3,4 mm,
Länge d. Balken, äufsere Gitterschale 0,15—0,33 mm,
innere Gitterschale 0,12—0,23 mm,
Dicke derselben 0,002—0,005 mm.

Fundorte: Irminger See (Lat. N. 60.2° Long. W. 22.7°, Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°).
Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°, Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°).
[Aufserdem auch in den wärmeren Gebieten des Atlantik verbreitet.]

Als *Sagenoarium sp.* wird von Jörgensen 1900 eine im Byfjord an der norwegischen Westküste gefundene Tripyleen-Art aufgeführt, die augenscheinlich mit der vorigen Art nicht identisch ist. Die nur in einem Bruchstück erbeutete grofse Form zeigt nach Angabe des genannten Forschers bedeutende Aehnlichkeit mit *Sagoscena tentorium* Haeckel, von der sie sich jedoch durch den Besitz tangentialer, die Spitzen der Pyramiden mit einander verbindender Skelettbalken unterscheidet.

6. Familie **Aulosphaerida.**

1. Subfamilie: Aularida. Gitterschale kugelig oder von anderer Gestalt. Maschen der Schalenwandung dreieckig, meist regelmäfsig oder subregulär. Gewöhnlich sechs Tangentialröhren in jedem Knotenpunkte des Netzwerkes zusammenstofsend.	Gitterschale kugelig, aus einer einfachen Gitterplatte gebildet, ohne pyramidale Erhebungen.	Gitterschale glatt, ohne Radialstacheln.	*Aularia.*
		Radialstacheln in den Knotenpunkten der Gitterschale.	*Aulosphaera.*
	Gitterschale kugelig, entweder mit pyramidalen Erhebungen od. mit spongiöser Wandung, stets mit Radialstacheln.	Gitterschale mit pyramidalen oder zeltförmigen Erhebungen bedeckt.	*Auloscena.*
		Gitterschale mit spongiöser Wand, ohne Pyramiden.	*Auloplegma.*
	Gitterschale nicht kugelig, einachsig, ellipsoidisch, linsen-, spindel- oder eiförmig, mit einfacher Gitterplatte.	Hauptachse verkürzt; Schale linsenförmig, mit Radialstacheln.	*Aulophacus.*
		Hauptachse verlängert; Schale ellipsoidisch, spindel- oder eiförmig, mit Radialstacheln.	*Aulatractus.*

2. Subfamilie: Aulonida. Gitterschale kugelig. Maschen der Schalenwandung polygonal, meist irregulär. Gewöhnlich drei oder vier, selten mehr Tangentialröhren in jedem Knotenpunkte d. Netzwerkes zusammenstofsend.	Wandung der Schale eine einfache Gitterplatte, nicht spongiös.	Oberfläche der Gitterkugel glatt, ohne Radialstacheln.	*Aulonia.*
		Gitterkugel mit Radialstacheln in den Knotenpunkten.	*Aulastrum.*
	Wandung der Schale spongiös.	Oberfläche der Gitterkugel glatt, ohne Radialstacheln.	*Aulodictyum.*

Aulosphaera flexuosa Haeckel 1887.

Aulosphaera flexuosa Fowler 1898.

Radialstacheln von schlank conischer Gestalt mit glatter Oberfläche, nach dem distalen Ende zu sich allmählich verjüngend, mehr oder weniger stark unregelmäfsig gekrümmt, zwei- bis dreimal so lang als die glatten, cylindrischen Röhren der Gitterkugel.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale 2,2 mm,
Länge der tangentialen Röhren 0,15 mm,
Dicke derselben 0,006 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal (Lat. N. 60° Long. W. 5°).

Aulosphaera labradoriensis n. sp. (Fig. 15, 15a und 15b.)

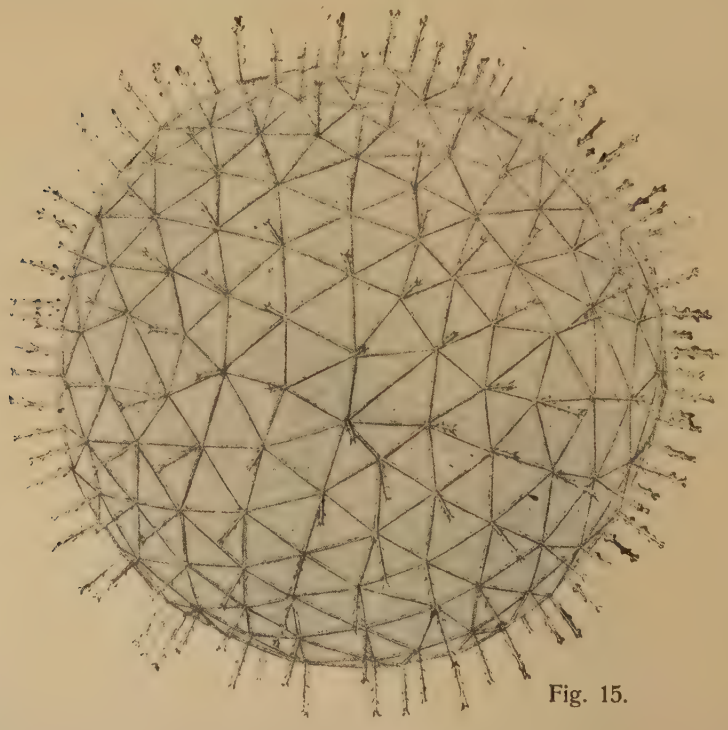


Fig. 15.

Radialstacheln gerade, von schlank conischer Gestalt, nach dem distalen Ende zu sich allmählich verjüngend, etwa ebenso lang wie die glatten,

cylindrischen Röhren der Gitterschale, mit zwei bis vier, meist drei, kurzen gebogenen Endästen. Oberfläche des Stachels mit kurzen, nach dem distalen Ende gerichteten Seitenästen, die in der Nähe der Spitze zu je dreien oder vieren um einen Punkt herum gruppirt, einen oder zwei Quirle bilden, während sie im übrigen Theile des Stachels einzeln oder paarig stehen.

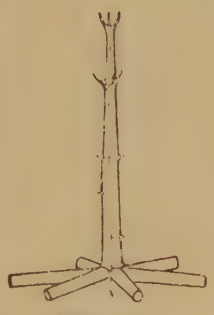


Fig. 15b.

Fig. 15a.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale 1,4—1,6 mm,
Länge der tangentialen Röhren 0,12—0,32 mm (meist zwischen 0,13 und 0,18 mm),
Dicke derselben 0,006 bis 0,008 mm,
Länge der Radialstacheln 0,12 bis 0,35 mm (meist zwischen 0,13 und 0,18 mm).

Fundorte: Irminger See (Lat. N. 60.1 ° Long. W. 36.8 °).
Westgrönlandstrom (Lat. N. 56.5° Long. W. 42.7°). Fragment.
Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°). Sehr zahlreich.

Diese Art zeigt, abgesehen von der bedeutend geringeren Gröfse ziemlich viel Aehnlichkeit mit der von Haeckel aus dem nördlichen Pacifik beschriebenen *Aulosphaera trifurca*, doch unterscheidet sie sich von dieser durch die Anordnung der Seitenäste an den Radialstacheln, die bei der letztgenannten Art vollkommen regellos stehen und auch, wie es nach der Abbildung Haeckel's scheint, auf die distale Hälfte des Stachels beschränkt sind.

Aulosphaera multifurca Haeckel 1887.

Radialstacheln cylindrisch, mehr oder weniger stark gekrümmt, drei bis vier mal so lang als die glatten, oft gekrümmten tangentialen Röhren der Gitterschale; mit zahlreichen gegabelten, unregelmäfsigen Seitenästen besetzt und am distalen Ende einen Quirl von zwölf bis sechszehn divergirenden, gegabelten Terminalästen tragend.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale 1,2 mm,
Länge der tangentialen Röhren 0,06 mm,
Dicke derselben 0,003 mm.

Fundort Arktischer Ocean, Grönland.

Aulosphaera neglecta Borgert 1901. (Fig. 16.)

Radialstacheln von schlank conischer Gestalt, nach dem distalen Ende zu sich allmählich verjüngend, nahezu gerade oder leicht hin und her gebogen, bald nur wenig länger, bald einundeinhalb bis zwei mal so lang als die cylindrischen, mit einzelnen feinen Stacheln an der Aufsenseite besetzten Tangentialröhren der Gitterschale; am distalen Ende einen Quirl von vier bis sieben, meist fünf oder sechs, kurzen Endästen tragend. Oberfläche der Radialstacheln mit zahlreichen dünnen, dornenartigen Seitenästen besetzt, die ebenso wie die Terminaläste entweder zugespitzt sind, oder am Ende ein minimales Knöpfchen tragen. Sie sind unregelmäfsig angeordnet und bilden nur in der Nähe der Spitze des Stachels einen vier- bis sechsstrahligen Quirl, der jedoch auch fehlen kann.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale 2,4—3,0 mm, Länge der tangentialen Röhren 0,2—0,37 mm (0,18 bis 0,26 mm), Dicke derselben 0,005—0,007 mm (0,0038 bis 0,0045 mm), Länge der Radialstacheln 0,45—0,55 mm (0,25 bis 0,28 mm).

Fundort: Irminger See (Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°). [Aufserdem im Mittelmeer bei Capri erbeutet.]

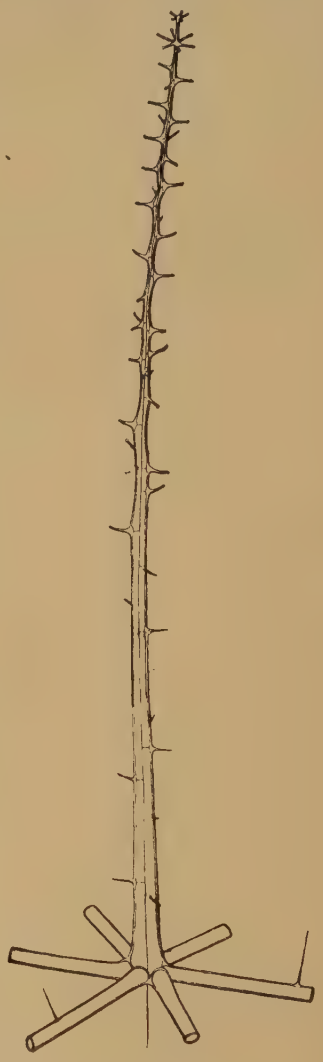


Fig. 16.

Bei dem mittelmeerischen Exemplar, auf welches diese Art begründet wurde, sind die tangentialen Röhren der Gitterschale kürzer und dünner als bei den mir aus der Irminger See vorliegenden Exemplaren, wo aufserdem auch der Längenunterschied zwischen Tangentialröhren und Radialstacheln ein bedeutenderer ist. Dennoch glaube ich nicht, auf Grund dieser Unterschiede sowie wegen geringer Differenzen in der Ausbildung der Terminal- und Seitenäste, die in dem einen Falle eine schwache Biegung nach dem proximalen Ende des Radialstachels zeigen, während sie im andern Falle in geringem Grade nach der entgegengesetzten Richtung gekrümmt erscheinen, zwei gesonderte Arten unterscheiden zu sollen. Die der vorstehenden Diagnose in Klammern beigefügten Grössenangaben beziehen sich auf das im Mittelmeer erbeutete Individuum.

Auloscena spectabilis Haeckel 1887. (Fig. 17.)

Auloscena spectabilis Cleve 1899.

Radialstacheln von schlank conischer, beinahe cylindrischer Gestalt, nach dem distalen Ende zu sich nur wenig und ganz allmählich verjüngend,

gerade und mit glatter Oberfläche, etwa doppelt so lang als die glatten Röhren der die Radialstacheln tragenden pyramidenförmigen Erhebungen; am distalen Ende mit einem Kranze von zwölf bis sechszehn schräg aufwärts gerichteten, radiär divergirenden, geraden und in eine Spitze auslaufenden Terminalästen.

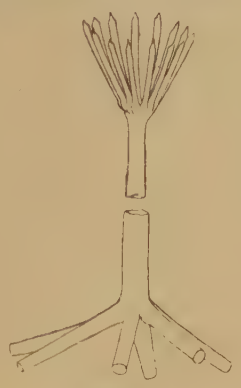


Fig. 17.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale 4,0—5,0 mm,
Länge der Pyramiden-Röhren 0,25—0,3 mm,
Dicke derselben 0,012 mm.

Fundort: Grönland See westlich Spitzbergen (Lat. N. 78° 13' Long. W. 2° 58').
[Aufserdem im antarktischen Ocean vorkommend.]

Auloscena verticillus Haeckel 1887. (Fig. 18.)

Radialstacheln von schlank conischer oder fast cylindrischer Gestalt, nach dem distalen Ende zu sich nur wenig und ganz allmählich verjüngend, etwa ebenso lang oder länger, manchmal sogar doppelt so lang, als die bald glatten, bald mit einzelnen nach aufsen gerichteten Dornen besetzten Röhren der die Radialstacheln tragenden zeltförmigen Erhebungen; am distalen Ende mit einer Krone von zehn bis achtzehn divergirenden, geraden oder leicht auswärts gekrümmten, in eine einfache Spitze auslaufenden Endästen, die oftmals in Paaren entspringen und bei langen Radialstacheln nur $^1/_8$—$^1/_7$, bei kurzen dagegen $^1/_4$—$^1/_3$ so lang als der Schaft des Stachels sind. Oberfläche des letzteren mit einer wechselnden Zahl von mehr oder weniger stark gekrümmten Dornen besetzt, die im distalen Theile des Radialstachels, dicht unterhalb des terminalen Quirles gelegentlich in dichterer Anordnung stehen und in entgegengesetzter Richtung gebogen sind, als im proximalen Theile des Radialstachels. In anderen Fällen ist die Bedornung auf eine Anzahl von Seitenstacheln in der Nähe des Endquirles beschränkt.

Fig. 18.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale 1,85—2,6 mm (nach Haeckel bis 3,2 mm),
Länge der Pyramiden-Röhren 0,12—0,26 mm (nach Haeckel 0,15 mm),

Dicke derselben 0,006—0,008 mm (nach Haeckel 0,01 mm),
Länge der Radialstacheln 0,14—0,50 mm.
Fundorte: Irminger See (Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°).
Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°, Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°).
[Aufserdem im Süd-Atlantik.]

Die mir vorliegenden Exemplare entsprechen nicht in allen Theilen der von Haeckel für *Auloscena verticillus* aufgestellten Diagnose, indem bei denselben der Stachelschaft in seiner ganzen Länge mit vereinzelt stehenden Dornen besetzt ist, während nach Haeckel's Beschreibung nur das distale Ende zwei oder drei unregelmäfsige Quirle tragen soll. Dennoch glaube ich nicht, dafs es sich in diesem Falle um eine besondere Species handelt, ebenso wenig, wie es mir angezeigt erschien, unter den mir vorliegenden Individuen noch wieder zu unterscheiden, obgleich die Länge der Radialstacheln eine sehr ungleiche ist und auch die Dornen an ihrer Oberfläche in Gestalt und Zahl gewisse Verschiedenheiten zeigen. Die Haeckel'sche Diagnose ist in entsprechender Weise erweitert worden.

Aulatractus fusulus Haeckel 1887.

Aulatractus fusulus Hensen 1887.

Gitterschale spindelförmig, etwa zwei mal so lang als breit, an den beiden Polen der Hauptachse zugespitzt. Radialstacheln von schlank conischer Gestalt, mit glatter Oberfläche, etwa ebenso lang wie die glatten tangentialen Röhren der Gitterschale.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Gitterschale 6—8 mm,
Breite derselben 3—4 mm,
Länge der Radialstacheln 0,16—0,2 mm,
Dicke derselben 0,008 mm.
Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal sowie zwischen den Hebriden und Rockall.

Aulatractus ovulum n. sp. (Fig. 19, 19a und 19b.)

Gitterschale von ellipsoidischer Gestalt, bisweilen der Kugelform stark genähert. Radialstacheln gerade, allmählich nach dem distalen Ende zu sich verjüngend oder völlig cylindrisch, in anderen Fällen im mittleren Theile etwas verdickt, ungefähr ebenso lang wie die glatten tangentialen Röhren der Gitterschale. Distales Ende der Radialstacheln mit zwei oder drei, seltener vier, kurzen, fast geraden Terminalästen; in der Nähe der Spitze ein regelmäfsiger Quirl von drei bis fünf (meist vier) etwas längeren, schwach gebogenen Seitenästen. Dieser Quirl ist gelegentlich jedoch unvollkommen ausgebildet. Im Uebrigen ist die Oberfläche der Radialstacheln entweder vollkommen glatt, oder sie trägt noch eine wechselnde Zahl kürzerer, unregelmäfsig stehender Dornen. Die Terminal- und Seitenäste laufen bald

in eine einfache Spitze aus, bald tragen sie eine kleine knopfartige Verdickung an ihrem Ende.

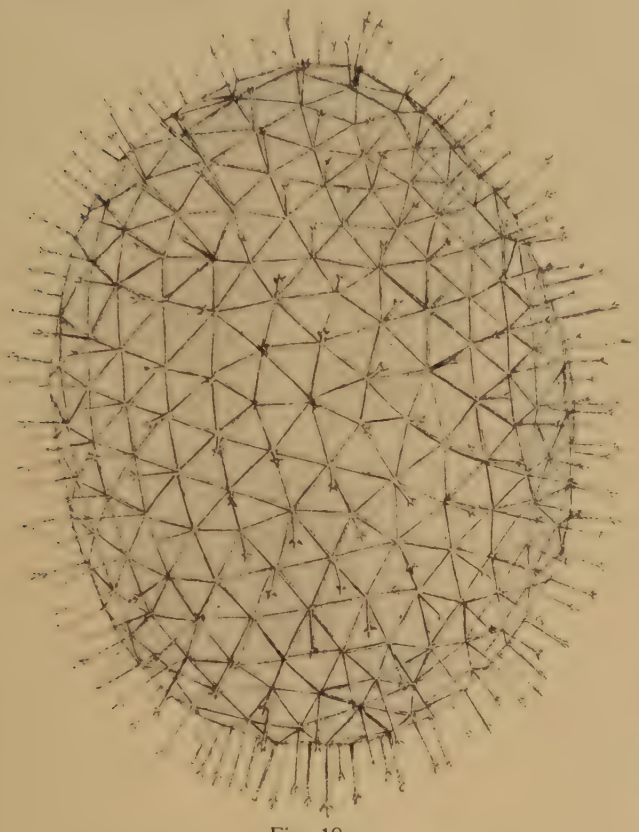


Fig. 19.

Fig. 19b.

Fig. 19a.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Gitterschale 3,0—3,6 mm,
Breite derselben 2,6—2,8 mm,
Länge der tangentialen Röhren 0,23—0,41 mm, (meist zwischen 0,3 und 0,35 mm),
Dicke derselben 0,01—0,013 mm,
Länge der Radialstacheln 0,25—0,4 mm.

Fundorte: Irminger See (Lat. N. 60.2° Long. W. 22.7°, Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°, Lat. N. 60.1° Long. W. 36.8°).
Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°).

Aulatractus septentrionalis n. sp. (Fig. 20, 20a und 20b.)

Gitterschale ellipsoidisch oder eiförmig, seltener der Spindelform genähert, einundeinviertel bis einundeinhalb mal so lang als breit. Radialstacheln gerade, allmählich nach dem distalen Ende zu sich verjüngend, etwa ebenso lang wie die glatten tangentialen Röhren der Gitterschale. Distales Ende der Radialstacheln mit zwei bis vier kurzen, divergirenden, geraden Terminalästen. In der Nähe der Spitze ein mehr oder minder regelmäfsiger Quirl

von drei bis fünf etwas längeren Seitenästen, von denen man gelegentlich auch nur einen oder zwei entwickelt findet. Im Uebrigen ist die Oberfläche der Radialstacheln entweder völlig glatt, oder sie weist noch vereinzelte kürzere Seitenäste auf. Terminal- und Seitenäste tragen am Ende eine oftmals noch mit kleinen Zähnchen an ihrer Oberfläche besetzte knöpfchenförmige Verdickung; selten ist das Ende gegabelt.

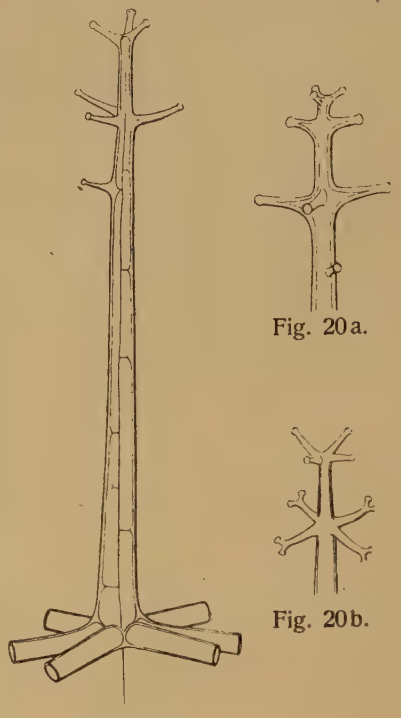


Fig. 20.

Fig. 20a.

Fig. 20b.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Gitterschale 3,8 bis 5,0 mm, Breite derselben 3,0 bis 3,5 mm, Länge der tangentialen Röhren 0,2 bis 0,35 mm, Dicke derselben 0,007 bis 0,009 mm, Länge der Radialstacheln 0,23 bis 0,4 mm.

Fundorte: Irminger See (Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°). Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°).

Autatractus fusiformis Haeckel 1887. (Fig. 21, 21a und 21b.)

Gitterschale spindelförmig, bald schlanker, bald gedrungener, bisweilen von annähernd ellipsoidischer Gestalt, der eine Pol meist (aber nicht immer) zugespitzt, der andere abgerundet. (Fig. 21.) Radialstacheln gerade, schlank conisch oder fast cylindrisch, manchmal im mittleren Theile dünner als an den Enden, etwa ebenso lang oder auch länger als die glatten tangentialen Röhren der Gitterschale. Distales Ende der Radialstacheln mit zwei oder drei kurzen, divergirenden Terminalästen, die noch wieder gegabelt sein können und am Ende eine zackige, mehr oder minder deutlich zweitheilige Verbreiterung tragen. Oberfläche der Radialstacheln mit einer wechselnden Zahl von Seitenästen besetzt, die in der Nähe der Spitze am längsten sind und hier gewöhnlich einen, in anderen

Fig. 21.

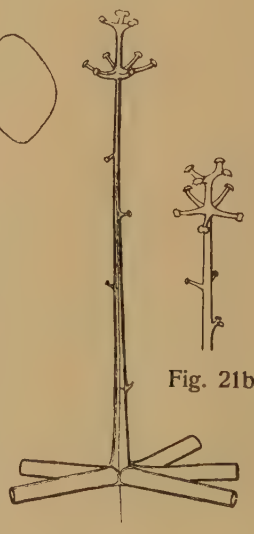


Fig. 21a.

Fig. 21b.

Fällen mehrere, Quirle bilden. Jeder Quirl besteht aus drei bis sechs, meist vier oder fünf, schwach gebogenen Seitenästen Die übrigen Seitenäste, die gelegentlich gegabelt sind, stehen zerstreut. An ihrer Spitze tragen die Seitenäste einen ähnlichen, flachen, gezackten Knopf wie die Terminaläste.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Gitterschale 3,0—6,3 mm (nach Haeckel 7,5—10,0 mm),
Breite derselben 2,2—2,8 mm (nach Haeckel 3,5 mm),
Länge der tangentialen Röhren 0,11—0,27 mm,
Dicke derselben 0,005—0,007 mm, an den Polen der Gitterschale bis 0,01 mm,
Länge der Radialstacheln 0,12—0,3 mm (nach Haeckel 0,15—0,18 mm).

Fundorte: Irminger See (Lat. N. 60.2° Long. W. 22.7°, Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°, Lat. N. 60.1° Long. W. 36.8°).
Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°, Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°).
In beiden Strömungsgebieten häufig.
[Aufserdem auch in den wärmeren Gegenden des Atlantik verbreitet.]

Die vorstehende Diagnose weicht in einzelnen Punkten von der von Haeckel gegebenen Beschreibung ab, doch scheint mir die Identität der Arten aufser Frage zu stehen. Es wäre auch unwahrscheinlich, dafs die mir vorliegende, im Atlantik sehr verbreitete Form in dem Challenger-Material nicht vertreten gewesen sein sollte.

Autatractus proteus n. sp. (Fig. 22.)

Gitterschale von wechselnder Gestalt, bald schlanker, bald gedrungener spindelförmig, in anderen Fällen etwa ei- oder birnenförmig, der eine Pol meist stärker zugespitzt als der andere. Radialstacheln gerade, nach dem distalen Ende zu sich allmählich verjüngend, kürzer oder annähernd ebenso lang wie die glatten tangentialen Röhren der Gitterschale. Distales Ende der Radialstacheln mit einer kleinen knopfartigen Anschwellung. Oberfläche der Stacheln selten glatt, meist mit einer bald gröfseren, bald geringeren Zahl längerer oder kürzerer dornenartiger Seitenäste besetzt, die unregelmäfsig zerstreut stehen.

Fig. 22.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Gitterschale 4,0—6,0 mm,
Breite derselben 2,4—2,8 mm,
Länge der tangentialen Röhren 0,1—0,2 mm,
Dicke derselben 0,005—0,007 mm, an den Polen der Gitterschale bis zu der doppelten Dicke,
Länge der Radialstacheln 0,08—0,16 mm.

Fundort: Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°).

Aulastrum spinosum n. sp. (Fig. 23.)

Radialstacheln gerade, von schlank conischer Gestalt, nach dem distalen Ende zu allmählich sich verjüngend, etwa zwei bis drei mal so lang als die mit einzelnen feinen Dornen besetzten tangentialen Röhren der Gitterkugel; mit zwei bis vier (meist drei) kurzen gebogenen Endästen oder statt dessen einer gleichen Zahl kleiner Zacken. Oberfläche der Radialstacheln mit kurzen, schwach gekrümmten oder fast geraden Seitenästen besetzt, die nahe der Spitze gelegentlich zu je dreien bis fünfen einen oder zwei regelmäfsige Quirle bilden können, während dieselben im proximalen Theile des Stachels stets unregelmäfsig zerstreut stehen. Maschen der Gitterschale subregulär, meist fünf- und sechseckig.

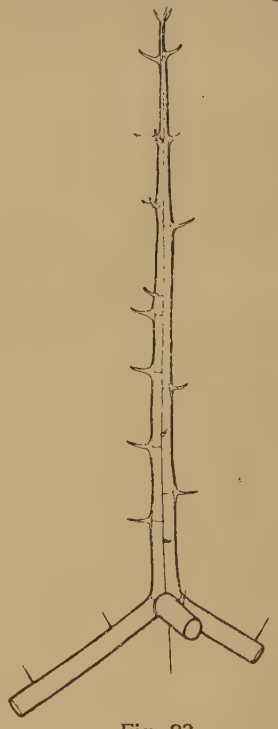


Fig. 23.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale 1,4 bis 1,7 mm,
Länge der tangentialen Röhren meist zwischen 0,06 und 0,16 mm,
Dicke derselben 0,006 bis 0,008 mm,
Länge der Radialstacheln 0,2 bis 0,3 mm.

Fundort: Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°, Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°). Zahlreich.

Fig. 24. einzelne

Aulastrum mirabile n. sp. (Fig. 24.)

Radialstacheln gerade oder leicht hin und her gebogen, von schlank conischer Gestalt, nach dem distalen Ende zu ganz allmählich sich verjüngend, etwa drei mal so lang als durchschnittlich die glatten tangentialen Röhren der Gitterkugel; ohne Terminaläste, mit zahlreichen kurzen, schwach gekrümmten oder fast geraden Seitenästen, die im distalen Abschnitte des Stachels eine Anzahl (bis zu zehn) regelmäfsige Quirle bilden. Die Quirle bestehen meistens aus sechs bis acht Seitenästen, die ebenso wie der Radialstachel selbst an der Spitze ein kleines Knöpfchen tragen. Im proximalen Theile des Radialstachels stehen die Seitenäste unregelmäfsig zerstreut. Den Uebergang zu den Quirlen vermitteln paarige Seitenäste. Maschen der Gitterschale subregulär, meist fünf- und sechseckig.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Gitterschale 2,1—2,3 mm,
Länge der tangentialen Röhren meist zwischen 0,06 und 0,16 mm,
Dicke derselben 0,005—0,007 mm,
Länge der Radialstacheln 0,3—0,35 mm.
Fundort: Irminger See (Lat. N. 60.2° Long. W. 22.7°, Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°).

7. Familie **Cannosphaerida.**

Innere Schale mit solider Wand, ohne offene Poren. . . . *Cannosphaera.*
Innere Schale gegittert, mit offenen Poren. . . . . *Coelacantha.*

Cannosphaera geometrica Borgert 1892. (Fig. 25.)

Aeufsere Gitterschale mit sechs viereckigen Maschen, einen mehr oder minder regelmäfsigen Würfel bildend. Innere Schale durch zwölf im proximalen Theile etwas erweiterte Radialröhren mit der äufseren verbunden. Aeufsere Schale mit einzelnen kurzen Stacheln besetzt; in den Knotenpunkten des Gitterwerkes acht einfache, an ihrer Spitze zwei oder drei kurze gekrümmte Endäste tragende Radialstacheln.

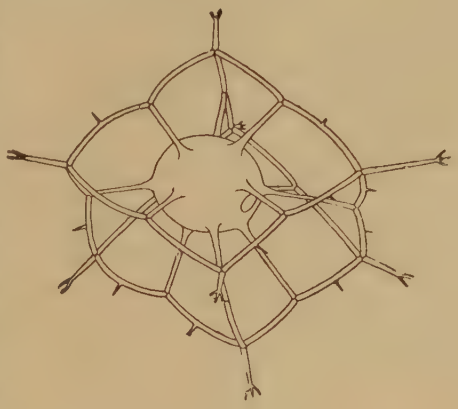


Fig. 25.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der äufseren Gitterschale 0,12—0,15 mm, der inneren Schale 0,045—0,055 mm.
Fundort: Irminger See (Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°).

Cannosphaera lepta Jörgensen 1900.

Aeufsere Gitterschale mit wenigen sehr grofsen, vier- oder fünfeckigen Maschen. Innere Schale durch etwa fünfzehn bis zwanzig sehr feine, an ihrer Basis mit einem niedrigen verbreiterten Fufse versehene Radialröhren mit der äufseren Gitterschale verbunden. Radialröhren mit Quirlen aus je drei feinen, langen ankertragenden Fäden besetzt; ähnliche Ankerfäden vielleicht auch an den tangentialen Röhren des äufseren Gitterwerkes ausgebildet. Radialstacheln in den Knotenpunkten der äufseren Gitterschale stehend, nach ihrem distalen Ende zu sich allmählich verjüngend und in drei aufrechte, spitze divergirende Endäste auslaufend.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der äufseren Gitterschale 0,25—0,38 mm,
der inneren Schale 0,060—0,077 mm,
Länge der Radialstacheln ca. 0,046 mm, der Endäste ca. 0,012 mm.
Fundort: Norwegische Westküste (Hjeltefjord, Puddefjord, Herlöfjord, Byfjord, Hardangerfjord).

Cannosphaera antarctica Haeckel 1887. (Fig. 26 und 26a.)

Cannosphaera antarctica Vanhöffen 1897, ? Jörgensen 1900.

Aeufsere Gitterschale kugelig, mit unregelmäfsigen, meist fünfeckigen Maschen. Innere Schale durch eine grofse Zahl (sechszig oder noch mehr) feiner, radial verlaufender und am proximalen Ende erweiterter Röhren mit der äufseren Gitterkugel verbunden. Radiale Verbindungsröhren mit kreuzförmigen Quirlen aus feinen, einen dreizähnigen Anker tragenden Fäden besetzt; ähnliche Ankerfäden, in Gruppen neben einander stehend, auch an der Oberfläche der äufseren Gitterschale. Radialstacheln in den Knotenpunkten der letzteren stehend, einfach, an der Spitze einen Quirl von drei oder vier, seltener fünf, kurzen gebogenen Endästen tragend. (Die Ankerfäden, die sich auch bei anderen Arten der Gattung ausgebildet finden, sind in Figur 26 fortgelassen.)

Fig. 26a.

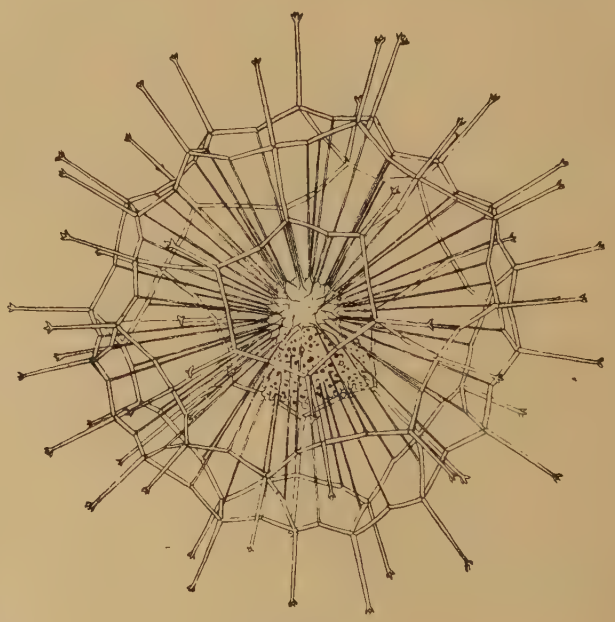


Fig. 26.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der äufseren Gitterschale 1,25—2,0 mm, der inneren Schale 0,2—0,3 mm.

Fundorte: Norwegische Westküste (Herlöfjord, Hjeltefjord, Byfjord)?
Irminger See (Lat. N. 60.1 ° Long. W. 36.8 °).
Westküste Grönlands (Karajak Fjord).
Labradorstrom (Lat. N. 50.8 ° Long. W. 47.3 °, Lat. N. 50.0 ° Long. W. 48.1 °).

III. Ordnung: **Phaeogromia.**

8. Familie **Challengerida.**

1. Subfamilie: Lithogromida. Schale ohne Pharynx, d. h. ohne in das Innere derselben vorspringendes Mundrohr.	Schale glatt, ohne Zähne in der Umgebung der Mündung und ohne Stacheln am Rande.	*Lithogromia.*
	Schale mit einem oder mehreren Zähnen an der Mündung, aber ohne Randstacheln.	*Protocystis (Challengeria).*
	Schale mit Zähnen an der Mündung und mit Randstacheln.	*Challengeron.*
2. Subfamilie: Pharyngellida. Schale mit Pharynx, d. h. mit einem in das Innere derselben vorspringenden Mundrohr.	Schale glatt, ohne Zähne in der Umgebung der Mündung und ohne Randstacheln.	*Entocannula.*
	Schale mit Zähnen an der Mündung, aber ohne Randstacheln.	*Pharyngella.*
	Schale mit Zähnen an der Mündung und mit Randstacheln.	*Porcupinia.*

Lithogromia silicea Haeckel 1887. (Fig. 27.)

Schale eiförmig, anderthalb mal so lang als breit, nicht zusammengedrückt, Querschnitt kreisförmig. Schalenmündung eine einfache kreisförmige Öffnung mit glatten Rändern, Durchmesser derselben etwa ein Drittel des Schalendurchmessers.

Fig. 27.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,2 mm,
Breite derselben 0,15 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal.

Protocystis xiphodon (Haeckel) 1887. (Fig. 28.)

Challengeria xiphodon Haeckel 1887, Hensen 1887, Möbius 1887, Lohmann 1899, Jörgensen 1900.

Schale annähernd kreisförmig oder länglich rund, seitlich zusammengedrückt. Schalenmündung an der dorsalen Seite einen einfachen, dreiseitig prismatischen, geraden Zahn tragend, der meist etwas kürzer als die Schale ist.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,09—0,13 mm.

Fundorte: Norwegische Westküste (Herlöfjord, Hjeltefjord).
Nördl. Ast des Golfstromes zwischen den Hebriden und Rockall sowie weiter westlich.
Irminger See an mehreren Orten auf etwa Lat. N. 60°.
Ostgrönlandstrom (Lat. N. 59.5° Long. W. 41.3°).
Westgrönlandstrom (Lat. N. 56.5° Long. W. 42.7°).

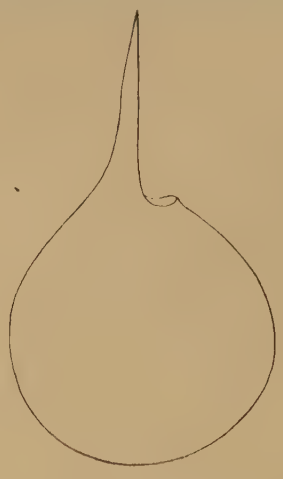


Fig. 28.

Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°, Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°).
[Aufserdem auch in den warmen Gebieten des Atlantik verbreitet sowie im Mittelmeer.]

Protocystis tritonis (Haeckel) 1887. (Fig. 29.)

Challengeria tritonis Haeckel 1887.

Schale eiförmig, seitlich leicht comprimirt. Schalenmündung mit einem einzigen einfachen, geraden Zahn von schlanker conischer Gestalt, der etwa halb so lang als die Schale ist.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,15—0,2 mm, Länge des Zahnes 0,1—0,12 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal.

Fig. 29.

Protocystis harstoni (Murray) 1885. (Fig. 30.)

? *Protocystis aurita* Wallich 1869.

Challengeria harstoni Murray 1885, Haeckel 1887, Cleve 1899, Jörgensen 1900.

— *thomsoni* Hensen 1887, Möbius 1887.

Schale annähernd kreisrund oder mehr dreieckig mit convexen Seiten, deutlich comprimirt; mit zwei parallelen, schlanken, zugespitzten Zähnen, die schräg über die Öffnung geneigt und ungefähr so lang oder auch kürzer als der Schalenradius sind.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,08—0,1 mm, Breite derselben 0,086—0,096 mm (Schalendurchmesser nach Haeckel 0,15—0,18 mm), Länge der Zähne (nach Haeckel) 0,04—0,05 mm.

Fig. 30.

Fundorte: Norwegische Westküste (Herlöfjord, Hjeltefjord, Byfjord).
Nördl. Ast des Golfstromes westlich der Hebriden.
Nördliches Eismeer südlich Spitzbergen (Lat. N. 75° 50' Long. E. 15° 25').
Grönland See westlich Spitzbergen (Lat. N. 78° 13' Long. W. 2° 58', Lat. N. 79° 58' Long. E. 9° 35').
[Aufserdem im nördlichen Pacifik südlich Nipon erbeutet.]

Die von Hensen und Möbius als *Challengeria thomsoni* angeführte Species ist offenbar nicht mit der von Murray und Haeckel mit diesem Namen bezeichneten Art identisch, vielmehr handelt es sich bei ersterer wohl sicher um *Protocystis (Challengeria) harstoni* (Murray, Haeckel), über deren Vorkommen in den nordischen Gebieten des Atlantik auch von anderer Seite berichtet wird. Für diese Annahme spricht besonders der geringere Schalendurchmesser, der sich nach Hensen's Abbildungen und den hinzugefügten Angaben über die Vergröfserung auf 0,1 mm bestimmen läfst, und durch den sich die betreffende Form von der bedeutend gröfseren *Protocystis (Challengeria) thomsoni* (Murray) sowie auch der ähnlichen, aber ebenfalls gröfseren, *Protocystis (Challengeria) sloggetti* (Haeckel) unterscheidet. Höchst wahrscheinlich jedoch haben wir es hier mit der schon von Wallich 1869 aus nordatlantischen Bodenablagerungen beschriebenen *Protocystis aurita* (Fig. 31) zu thun, deren mit zwei schräg über die Öffnung geneigten, parallelen Zähnen ausgestattete Schale, wie aus Wallich's Angaben hervorgeht, die gleichen Dimensionen zeigt, wie sie für *Challengeria harstoni* angegeben werden. In diesem Falle würde die Art in Zukunft den älteren von Wallich gegebenen Namen zu führen haben.

Fig. 31.

Protocystis bicornis n. sp. (Fig. 32.)

Schale annähernd kreisrund oder länglich rund, herz- oder eiförmig, linsenartig abgeplattet. Schalenmündung an der dorsalen Seite von zwei schlanken, parallel schräg aufwärts gerichteten spitzen Zähnen überragt, die etwa nur halb so lang als der Schalenradius sind.

Fig. 32.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,29 bis 0,33 mm.

Fundort: Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°, Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°).

Protocystis tridens (Haeckel) 1887. (Fig. 33.)

Challengeria tridens Haeckel 1887, Möbius 1887, Cleve 1899, Aurivillius 1899, Jörgensen 1900.
Challengeron tridens Hensen 1887.

Schale annähernd kreisförmig oder länglich rund, seitlich comprimirt. Schale an der dorsalen Seite der Mündung einen dreispitzigen Fortsatz tragend, dessen mittlere unpaare Spitze kräftiger entwickelt ist, als die paarigen seitlich stehenden. Schalenfortsatz etwas länger als der Radius der Schale.

Fig. 33.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,07—0,1 mm.

Fundorte: Skagerak.
Norwegische Westküste (Herlöfjord, Hjeltefjord, Byfjord, Hardangerfjord).
Nördl. Ast des Golfstromes zwischen den Hebriden und Rockall sowie weiter westlich.
Irminger See an verschiedenen Orten unter etwa Lat. N. 60°.
Ostgrönlandstrom (Lat. N. 59.5° Long. W. 41.3°).
Westgrönlandstrom (Lat. N. 56.5° Long. W. 42.7°).
Labradorstrom (Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°).
Nördliches Eismeer an mehreren Orten (Lat. N. 71° 50' Long. E. 19° 2' bis Lat. N. 81° 14' Long. E. 22° 50', Long. E. 22° 50' Lat. N. 81° 14' bis Long. W. 2° 58' Lat. N. 78° 13').

Challengeron diodon Haeckel 1887. (Fig. 34.)

Challengeron diodon Lohmann 1899.
— *nathorstii* Cleve 1899.
— *heteracanthum* Jörgensen 1900.

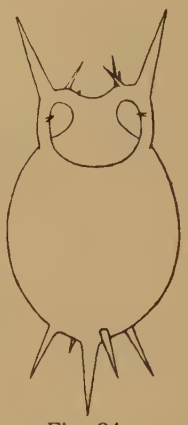


Fig. 34.

Schale eiförmig, selten stärker in die Länge gestreckt, wenig oder garnicht comprimirt, am aboralen Pole mit einem geraden conischen Stachel, der bald kürzer, bald länger als die halbe Schalenlänge ist und der oftmals von einer Anzahl (zwei bis neun) etwas schwächer entwickelter Stacheln umstellt ist. Schalenmündung an der dorsalen Seite von einem kragenartigen Fortsatz mit zwei divergirenden, geraden, conischen Zähnen überragt, die etwa die Hälfte der Schalenlänge erreichen. Unterhalb jedes Zahnes ein grofses rundliches Loch in dem kragenartigen Schalenfortsatz. Oberer und vorderer Rand des letzteren oft noch mit einzelnen kürzeren feinen Stacheln besetzt.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,07—0,1 mm,
Breite derselben 0,06—0,07 mm.

Fundorte: Norwegische Westküste (Herlöfjord, Hjeltefjord, Byfjord).
Östlich von Island (Lat. N. 64° 25' Long. W. 11° 50').
Nördliches Eismeer zwischen Tromsö und der Bären-Insel (Lat. N. 71° 50' Long. E. 19° 2').
Grönland See westlich Spitzbergen (Lat. N. 79° 58' Long. E. 9° 35').
Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°, Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°).
[Auch in den südlicheren Strömungsgebieten des Atlantik, ferner im Mittelmeer sowie im südöstlichen Pacifik vorkommend.]

Der Artbegriff ist hier weiter gefafst als ursprünglich von Haeckel. Abgesehen von den regelmäfsig vorhandenen beiden Zähnen an der Schalenmündung und dem am aboralen Pole stehenden Apicalstachel ist die Bestachelung eine sehr wechselnde, doch scheint es mir unthunlich, auf Grund dieser Differenzen verschiedene Arten zu unterscheiden.

Challengeron neptuni Borgert 1892. (Fig. 35.)

Schale eiförmig, nicht zusammengedrückt, am aboralen Pole mit einem geraden conischen Stachel, der etwa so lang oder länger als die halbe Schalenlänge ist und der meistens noch von einer kleinen Zahl (drei oder vier) schwächer entwickelter Stacheln umstellt ist. Schalenmündung an der dorsalen Seite von einem kragenartigen Fortsatz mit zwei seitlich stehenden, divergirenden, dreispitzigen Zähnen überragt. Die drei Spitzen, die in einem Punkte entspringen und deren je eine schräg nach innen, nach aufsen und nach vorne weist, etwa $^1/_4$—$^1/_3$ so lang als die Schale, die mittelste am kräftigsten entwickelt. Am oberen Rande des kragenartigen Schalenfortsatzes zwischen den beiden Zähnen gewöhnlich noch ein oder zwei einfache dünnere Stacheln.

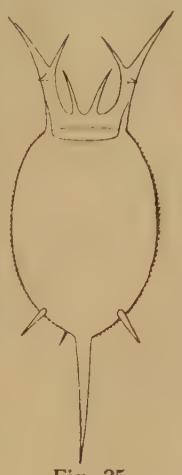


Fig. 35.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,05—0,065 mm, Breite derselben 0,04—0,05 mm.

Fundort: Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°, Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°).

Challengeron triodon Haeckel 1887. (Fig. 36.)

Challengeron triodon Möbius 1887.

Schale eiförmig, nicht zusammengedrückt, anderthalb mal so lang als breit, mit einem einzigen kurzen, dicken, conischen Stachel am aboralen Pole, der kürzer als die halbe Schalenlänge ist. Schalenmündung von einem kurzen und breiten, kragenförmigen Fortsatz umgeben, der etwa halb so breit und $^1/_3$ so lang als die Schale ist, mit drei divergirenden Zähnen am Rande, einem einfachen dorsalen und zwei paarig stehenden lateralen.

Fig. 36.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,25—0,3 mm, Breite derselben 0,15—0,2 mm. Länge und Breite des oralen Schalenfortsatzes (Peristom) 0,1 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes westlich der Hebriden.

[Aufserdem im Nord-Pacifik vorkommend.]

Das von Möbius abgebildete Exemplar dieser Art (s. Figur 36) zeigt bedeutend kleinere Dimensionen. Aus der Angabe über den Grad der Vergröfserung ergiebt sich für dasselbe eine Schalenlänge von nur 0,06—0,07 mm.

Challengeron balfouri (Murray) 1885. (Fig. 37.)

Challengeria balfouri Murray 1885.

Challengeron balfouri Haeckel 1887, Möbius 1887.

Fig. 37.

Schale annähernd kreisrund, stark seitlich comprimirt, mit zwei kurzen divergirenden Stacheln am aboralen Schalen-

rande, einem dorsalen und einem ventralen. Schalenmündung an der dorsalen Seite von einem schmalen rinnenförmigen, in zwei schräg aufwärts gerichtete Stacheln sich gabelnden Fortsatz überragt, der etwa so lang wie der Schalenradius ist.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,08—0,16 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes westlich der Hebriden.

[Aufserdem auch in den südlicheren Gebieten des Atlantik verbreitet.]

Challengeron golfense Haeckel 1887.

Schale oval, linsenartig abgeplattet, mit zwei kurzen divergirenden Stacheln am aboralen Schalenrande, einem dorsalen und einem ventralen. Schalenmündung dorsal von einem rinnenförmigen Fortsatz überragt, der halb so lang als der Schalenradius ist und an seinem Ende drei Zähne trägt, zwei kurze, paarig vertical aufsteigende und einen gröfseren einfachen Zahn, der schräg über die Mündung geneigt ist.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,15—0,2 mm,
Schalenfortsatz (Peristom) 0,05—0,07 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal.

Challengeron channeri (Murray) 1885. (Fig. 38.)

Challengeria channeri Murray 1885.

Challengeron channeri Haeckel 1887.

Schale annähernd kreisrund, linsenartig abgeplattet, mit vierzehn bis fünfundzwanzig gleichmäfsig vertheilten und etwa gleich langen radiären Stacheln am Rande. Die Stacheln sind gerade und ungefähr so lang wie der Radius der Schale. Schalenmündung von einem kurzen, rinnenförmigen Fortsatz überragt, der in zwei parallele, rechts und links von der Oeffnung stehende, gerade, spitze Zähne ausläuft. Letztere mit ihren Spitzen ebenso weit wie die Radialstacheln reichend, oder von denselben etwas überragt.

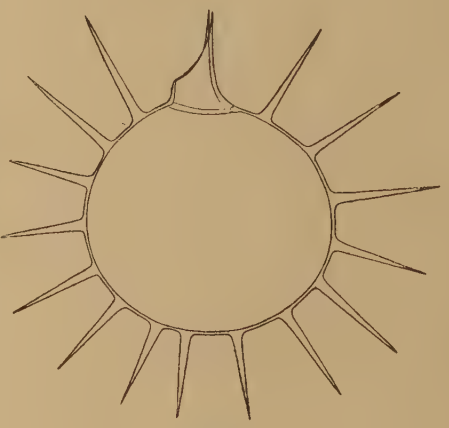


Fig. 38.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,14—0,18 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes (Lat. N. 59.2° Long. W. 11.8°, Lat. N. 59.4° Long. W. 13.3°).

[Aufserdem auch in südlicheren Gegenden des Atlantik sowie im nördlichen Theile des Pacifik verbreitet.]

Challengeron johannis Haeckel 1887.

Schale oval, etwas comprimirt, mit einem Kranz von zahlreichen (vierzig bis sechszig oder mehr) kurzen radialen Stacheln am Rande, die

in der aboralen Hälfte am gröfsten sind. Schalenmündung von einem helmförmigen Fortsatz überragt, der etwa $^1/_3$ so lang als die Schale ist und zwei weit divergirende Zähne an dem concaven oberen Rande trägt, einen gegabelten dorsalen und einen kegelförmigen ventralen.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,13 mm,
Breite derselben 0,1 mm,
Länge des oralen Schalenfortsatzes (Peristom) 0,04 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal.

Challengeron armatum n. sp. (Fig. 39.)

? *Challengeron ciliatum* Haeck. Möbius 1887.

Schale oval, seitlich zusammengedrückt, mit kurzen, dicken radialen Stacheln am Rande, die am aboralen Pole am gröfsten, an der oralen Schalenhälfte vielfach stark reducirt sind oder fast ganz fehlen. Zwischen den Radialstacheln, die selbst bedornt sein können, oft noch kurze, dornenartige Stacheln. Mündung der Schale von einem schräg abgeschnittenen, röhrenförmigen Fortsatz überragt, der am Ende in zwei aufrechte, divergirende Zähne ausläuft und aufserdem zwei parallele, fast horizontal gerichtete Zähne trägt. Die vier Zähne gelegentlich gleichfalls am Rande mit feinen, kurzen Stacheln besetzt. Schalenfortsatz mit den terminalen Zähnen länger als der Schalenradius.

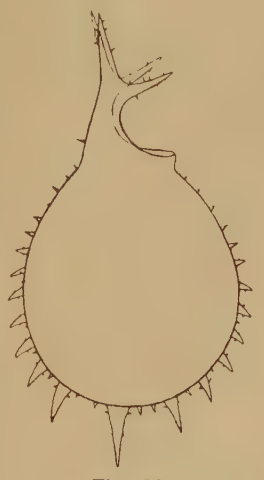


Fig. 39.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,1 bis 0,12 mm,
Breite derselben 0,09 bis 0,1 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, nordöstlich Rockall und westlich der Hebriden.

[Aufserdem auch in südlicheren Gebieten des Atlantik verbreitet.]

Entocannula hirsuta Haeckel 1887. (Fig. 40.)

Schale oval; Pharynx cylindrisch, $^1/_4$ so breit als die Schale, mit gleich grofser innerer und äufserer Oeffnung. Die ganze Oberfläche der Schale, und hauptsächlich die äufsere Mündung, dicht besetzt mit dünnen, gekrümmten Kieselborsten.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,27 bis 0,36 mm,
Breite derselben 0,2 bis 0,3 mm.

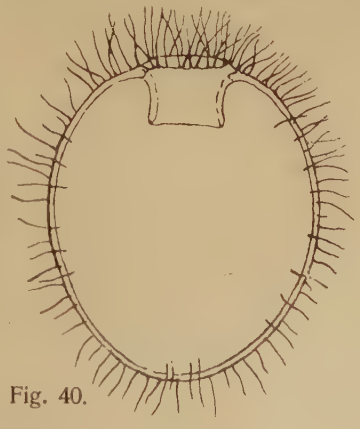


Fig. 40.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal.

Pharyngella gastrula Haeckel 1887. (Fig. 41.)

Schale oval; Mündung mit zwei parallelen, verticalen, geraden, zugespitzten Zähnen, die halb so lang als der Schalenradius sind. Pharynx ebenso lang wie jene, cylindrisch oder schwach trichterförmig, nach innen zu sich kaum merklich verengend.

Fig. 41.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,3—0,36 mm,
Breite derselben 0,24—0,3 mm,
Länge der Zähne und des Pharynx 0,07—0,09 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal.

Aus dem Skagerak wird von Hensen 1887 (p. 79 und Fangverzeichnis VI) neben *Protocystis* (*Challengeria*) *tridens* noch eine andere, weniger häufige Challengeriden-Art erwähnt, „die neu zu sein schien", die aber leider nicht abgebildet oder beschrieben wird. Augenscheinlich fehlt die betreffende Form auch in der von Möbius 1887 gegebenen „Systematischen Darstellung der Thiere des Plankton", denn hier werden nur sechs Challengeriden-Species aufgeführt, während nach Hensen im Ganzen deren sieben erbeutet wurden. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dafs die Art, um die es sich handelt, sich bereits unter den vorstehend beschriebenen befindet.

9. Familie **Medusettida.**

1. Subfamilie: Euphysettida. Schale mit ein bis vier kräftigen, gekammerten Oralstacheln (Füfsen) am Rande der Mündung, zu denen noch einige schwächer ausgebildete Stacheln hinzutreten können. Aboraler Pol der Schale mit oder ohne stachelartigen Fortsatz (Apicalhorn).	Drei gleichmäfsig ausgebildete Oralstacheln oder Füfse.	*Cortinetta.*
	Vier gleichmäfsig ausgebildete Oralstacheln oder Füfse, die entweder frei oder paarweise mit ihren Distalenden vereinigt sein können, so dafs sie zwei Bügel bilden.	*Medusetta.*
	Ein kräftig entwickelter und meist drei schwächer ausgebildete Oralstacheln.	*Euphysetta*
2. Subfamilie: Gazellettida. Schale mit sechs bis zwölf oder mehr gekammerten Stacheln (Füfsen), die entweder auf den Rand der Mündung beschränkt sind oder auch über die Schalenoberfläche zerstreut stehen. Aboraler Pol der Schale ohne stachelartigen Fortsatz (Apicalhorn).	Sechs oder acht (seltener fünf oder sieben) Oralstacheln am Rande der Schalenmündung.	*Gazelletta.*
	Zwölf Stacheln am Rande der Schalenmündung, von denen sechs abwärts gerichtete mit sechs aufwärts gerichteten alterniren.	*Gorgonetta.*
	Zahlreiche, zehn bis zwanzig oder mehr divergirende Stacheln, von denen nur ein Theil am Rande der Mündung, die übrigen an der Schalenoberfläche stehen.	*Polypetta.*

Medusetta tiara Haeckel 1887.

Schale glockenförmig, mit glatter Oberfläche, etwa ebenso lang wie breit und dreimal so breit als die verengte Schalenmündung, die von einem horizontalen, breiten, dem Velum einer Hydromeduse vergleichbaren Ring umgeben ist. Am aboralen Pole ein gerader, conischer Stachel (Apicalhorn), der halb so lang als die Schale ist. Die vier gekammerten oralen Stacheln (Füfse) divergent, unregelmäfsig gekrümmt, zweimal so lang als die Schale.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,07 mm,
Breite derselben 0,06 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal.

Medusetta armata n. sp. (Fig. 42.)

Schale von mehr oder minder regelmäfsiger glockenförmiger Gestalt, an der Mündung etwas verengt, mit feinen Stacheln an ihrer Oberfläche; am aboralen Pole einen geraden, conischen Stachel (Apicalhorn) tragend, der bald etwa ebenso lang, bald dagegen länger als die Schale ist. Die vier gekammerten, sich allmählich verjüngenden Oralstacheln (Füfse) paarweise mit einander verbunden und seitlich der Schalenmündung zwei ovale Bügel bildend, die an ihrer Aufsenseite eine Anzahl (vier bis sechs) radiär gestellte, conische Stacheln tragen. Die Länge dieser Stacheln ist eine wechselnde, doch nimmt allgemein ihre Gröfse mit der Entfernung von der Schale ab. Aufser den beiden seitlichen Bügeln trägt die Schalenmündung gelegentlich noch einzelne kürzere feine Stacheln an ihrem Rande.

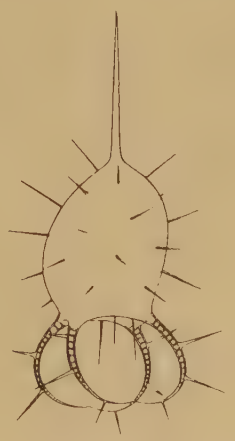


Fig. 42.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,045—0,055 mm,
Breite derselben 0,032—0,040 mm.

Fundort: Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°).
[Aufserdem, und zwar besonders, in den warmen Stromgebieten des Atlantik verbreitet.]

Medusetta arcifera Jörgensen 1900. (Fig. 43.)

Schale etwas unsymmetrisch glockenförmig, mit viereckiger Mündung. Die vier Oralstacheln (Füfse) paarweise an der Spitze mit einander verbunden und auf diese Weise zwei runde, nach unten zu divergirende Bügel bildend. Jeder Bügel trägt sechs bis zehn radiäre Stacheln, deren Gröfse mit der Entfernung von der Schalenmündung abnimmt und die mit

zahlreichen kleinen Dornen besetzt sind. Am aboralen Pole besitzt die Schale einen langen, etwas unregelmäfsig gebogenen Apicalstachel, der bis fünf- oder noch mehr mal so lang als die Schale ist. Der Apicalstachel weist an seiner Oberfläche eine mehr oder minder grofse Zahl kleiner Dornen auf, die bisweilen fast gänzlich fehlen.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,048—0,060 mm, Breite derselben an der Mündung etwa ebenso grofs.

Fundort: Norwegische Westküste (Herlöfjord, Hjeltefjord, Byfjord, Hardangerfjord, Puddefjord, Bulandet).

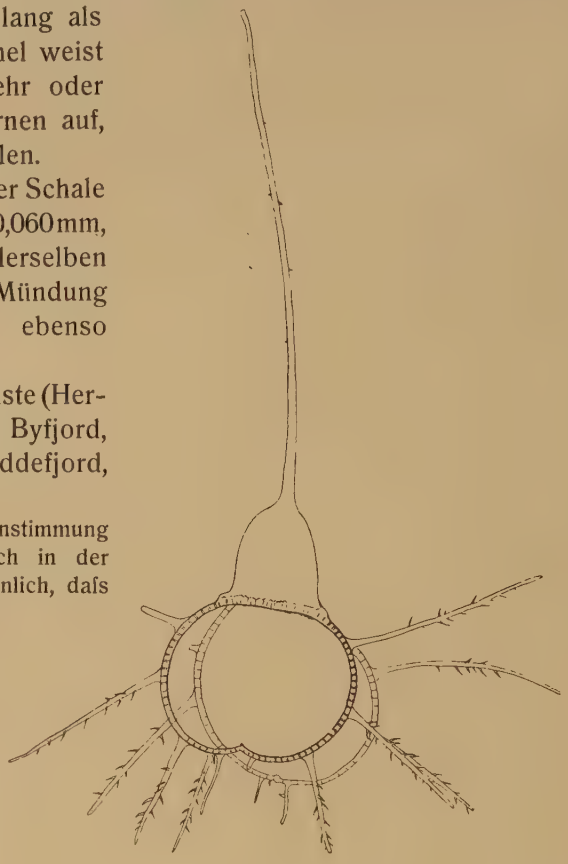


Fig. 43.

Es ist bei der bedeutenden Uebereinstimmung in der äufseren Gestalt sowie auch in der Gröfse der Schale nicht unwahrscheinlich, dafs diese Art mit der von mir 1901 aus dem Mittelmeer beschriebenen *Medusetta parthenopaea* identisch ist. Bei der letzteren trägt jedoch der Apicalstachel kleine Bäumchen mit Ankerfäden, ebenso ist die Oberfläche der Schale mit feinen Stacheln besetzt. Auch sonst bestehen noch unwesentlichere Verschiedenheiten, so läfst beispielsweise die nordische Form nach der Abbildung Jörgensen's die kleinen Zacken an der Spitze der von den oralen Füfsen entspringenden radiären Stacheln vermissen und der unregelmäfsige Besatz von kurzen Dornen an den Bügeln fehlt vollkommen. Alle diese Gebilde sind aber aufserordentlich zart, so dafs sie leicht abbrechen oder auch übersehen werden.

Fig. 44.

Euphysetta nathorstii Cleve 1899. (Fig. 44.)

Schale eiförmig, mit einem conischen Stachel (Apicalhorn) am aboralen Pole. Oberfläche der Schale mit schwachen, sich unter rechten Winkeln schneidenden, longitudinalen und transversalen Rippen bedeckt (acht bis neun auf 0,01 mm); aufserdem sind noch kleine Pünktchen vorhanden, die in schräg verlaufenden, spitzwinkelig gekreuzten Reihen (siebenzehn auf 0,01 mm) angeordnet sind. Schalenmündung weit; oraler Hauptstachel leicht gebogen, etwa so lang wie die Schale und parallel zur Längsachse derselben abwärts gerichtet, an seiner äufseren, convexen Seite in der Mitte einen dornenartigen Seitenast tragend.

Die drei oralen Nebenstacheln in Gestalt kürzerer conischer Fortsätze des Mündungsrandes entwickelt.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,06 mm,
Breite derselben 0,04 mm.

Fundort: Grönland See westlich Spitzbergen (Lat. N. 78° 13' Long. W. 2° 58'). Als „sehr selten" bezeichnet.

Euphysetta lucani Borgert 1892. (Fig. 45.)

Euphysetta lucani Borgert 1901.
— *mediterranea* Lohmann 1899.

Schale annähernd kreisrund oder eiförmig, mit ungleich starker Krümmung der Flächen, glatt, ohne Stachel am aboralen Pole. Der in der Einzahl vorhandene, dicke gekammerte Oralstachel (Fufs) gekrümmt, beinahe so lang wie die Schale, in anderen Fällen länger, am distalen Ende sich verjüngend und in eine mehr oder minder lange, nach aufsen weisende Spitze auslaufend, an der äufseren, convexen Seite zwei dünnere Seiten-

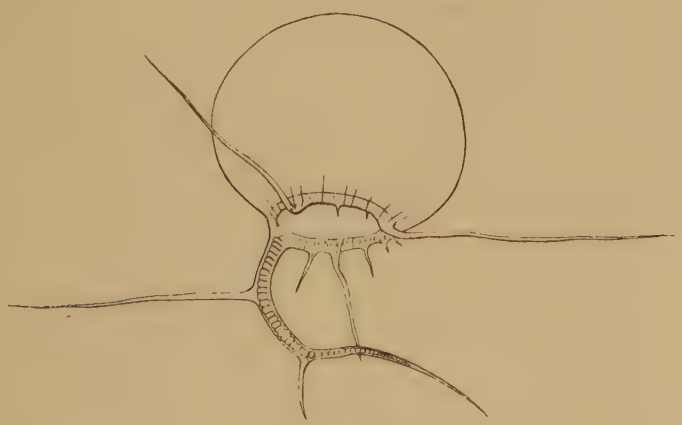


Fig. 45.

stacheln tragend, von denen der der Schale am nächsten stehende oft eine bedeutende Länge erreicht. Aufser dem einen dicken Oralstachel am Rande der Schalenmündung noch eine Anzahl feinerer Stacheln, von denen meistens drei stärker entwickelt sind und lange, fast horizontal nach aufsen gerichtete, wellig gebogene Anhänge darstellen, während die übrigen zwischen ihnen stehenden als kürzere dornenartige Bildungen erscheinen.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,11—0,16 mm,
Breite derselben 0,1—0,15 mm.

Fundort: Labradorstrom (Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°).
[Aufserdem, und hauptsächlich, in den warmen Stromgebieten des Atlantik; auch im Mittelmeer verbreitet.]

Gazelletta hexanema Haeckel 1887. (Fig. 46.)

Gazelletta hexanema Cleve 1900.

Schale halbkugelig, mit glatter Oberfläche. Die sehr langen, geraden, meist in der Sechszahl vorhandenen gekammerten Oralstacheln (Füfse) divergiren stark, sie sind einfach, glatt, ohne seitliche oder terminale Fortsätze.

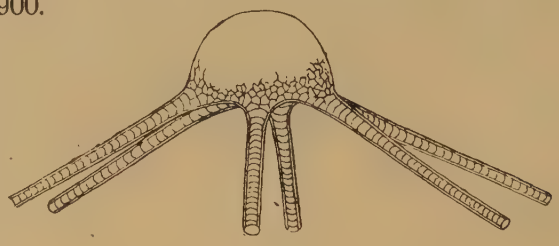


Fig. 46.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,03—0,04 mm,
Breite derselben 0,06—0,07 mm,
Länge der Oralstacheln (Füfse) 0,1—0,2 mm.

Fundort: Südlich der Orkney-Inseln (Lat. N. 58° 53' Long. W. 3° 5'). Selten.

[Aufserdem auch in den südlicheren Gebieten des Atlantik, im Mittelmeer, Indischen und Pacifischen Ocean vorkommend.]

Gazelletta pectinata Haeckel 1887.

Gazelletta pectinata Hensen 1887, Möbius 1887.

Schale flach, kappenförmig, dornig, dreimal so breit als hoch. Die in der Regel in der Sechszahl vorhandenen gekammerten Oralstacheln (Füfse) gerade oder schwach gekrümmt, cylindrisch, weit divergirend, mit vier Längsreihen von kurzen, einfachen conischen Stacheln, die nach dem distalen Ende zu gerichtet und etwa so lang wie ein einzelnes Glied des Oralstachels sind.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,16 mm,
Breite derselben 0,5 mm,
Länge der Oralstacheln (Füfse) 1,5—2,0 mm,
Breite derselben 0,03—0,05 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes, zwischen den Hebriden und Rockall und im Faeröe-Canal.

Gazelletta pentapodium Jörgensen 1900.

Hierher als Varietäten: *Gazelletta heptapodium* und *hexapodium* Jörgensen 1900.

Schale hutförmig, an der Mündung mit schmaler krempenartiger Erweiterung, an der gewölbten Aboralseite ein bis drei kurze, dreieckige Zähne tragend, die bisweilen zu fehlen scheinen; mit fünf (var. *heptapodium* und var. *hexapodium* mit sieben resp. sechs) langen, vom Mündungsrande horizontal abstehenden Oralstacheln (Füfsen), die mit paarigen oder einzelnen nach dem distalen Ende gerichteten nadelförmigen Dornen besetzt sind. Von den letzteren sind die beiden der Schalenmündung zunächst stehenden sehr lang. Zwischen den Oralstacheln entspringen am Rande der Schale oftmals einzelne ähnliche Dornen.

Gröfsenverhältnisse: Breite der Schale 0,054—0,095 mm,
Länge derselben etwas gröfser,
Dicke der Oralstacheln bis 0,006 mm.

Fundort: Norwegische Westküste (Herlöfjord, Hjeltefjord, Hardangerfjord, Byfjord, Bulandet).

Gazelletta atlantica n. sp. (Fig. 47 und 47a.)

? *Gazelletta* Hensen 1887 p. 77.

Schale breit eiförmig, am aboralen Pole zugespitzt, mit ungleicher Krümmung der Flächen (Dorsalseite flach, Ventralseite stark gewölbt) an ihrer Oberfläche dicht mit kurzen Dornen besetzt. Schalenmündung in ihrer dorsalen Hälfte von meist acht kräftig entwickelten, mehr oder minder stark gekrümmten, gekammerten Stacheln (Füfsen) umstellt. Richtung und Länge der Stacheln ist verschieden, doch zeigen die einander entsprechenden Stacheln der rechten und linken Schalenseite in dieser Beziehung ungefähr gleiche Verhältnisse. Die Stacheln sind länger als die Schale, die gröfsten bisweilen mehr als dreimal so lang als dieselbe. Am distalen Ende laufen die Stacheln in zwei bis vier dünnere, divergirende Aeste aus. Die Endäste sind entweder einfach oder gegabelt (Fig. 47a), in anderen Fällen mit drei, vier oder noch mehr Spitzen, wobei oft nicht nur die Stacheln desselben Individuums Verschiedenheiten zeigen, sondern auch die Endäste eines und desselben Stachels ungleich ausgebildet sein können. Oberfläche der Oralstacheln mit baumförmigen Seitenstacheln besetzt, die an ihren zahlreichen langen, fadenförmigen Verzweigungen einen terminalen Kranz von vier, seltener fünf, kurzen, dicken, rückwärts gekrümmten Zähnchen tragen. In geringer Entfernung von diesen trägt der Faden noch einen Quirl von drei bis fünf (meist vier) etwas längeren und dünneren Häkchen.

Fig. 47.

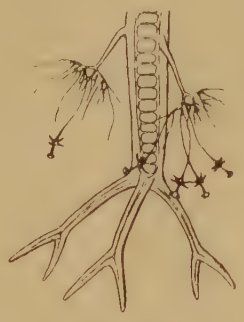


Fig. 47a.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 1,2—1,5 mm,
Breite derselben 1,0—1,3 mm,
Länge der Stacheln 1,5—5 mm.

Fundorte: Nördl. Ast des Golfstromes (Lat. N. 59.2° Long. W. 11.8°). Irminger See (Lat. N. 60.2° Long. W. 22.7°, Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°).

Eine nicht näher beschriebene *Gazelletta*-Art mit glatten Oralstacheln wird von Cleve 1899 als *Gazelletta sp.* aus der Grönland See westlich Spitzbergen (Lat. N. 78° 13' Long. W. 2° 58') erwähnt. Es lagen nur Bruchstücke der betreffenden Form vor. Vielleicht handelt es sich hier um die in weniger hohen Breiten bereits beobachtete *Gazelletta hexanema.*

10. Familie **Castanellida.**

Oberfläche der Schale ohne radiäre Hauptstacheln, nur mit feineren, borstenförmigen Nebenstacheln besetzt.	Schalenmündung glatt.		*Castanarium.*
	Schalenmündung gezähnt.		*Castanella.*
Oberfläche d. Schale mit längeren und dickeren radiären Hauptstacheln, zwischen denen feinere, borstenförmige Nebenstacheln stehen.	Hauptstacheln einfach, glatt oder mit Grübchen.	Schalenmündung glatt.	*Castanidium.*
		Schalenmündung gezähnt.	*Castanissa.*
	Hauptstacheln verzweigt.	Schalenmündung glatt.	*Castanopsis.*
		Schalenmündung gezähnt.	*Castanura.*

Castanidium variabile Borgert 1891. (Fig. 48.)
Castanidium variabile Borgert 1901.

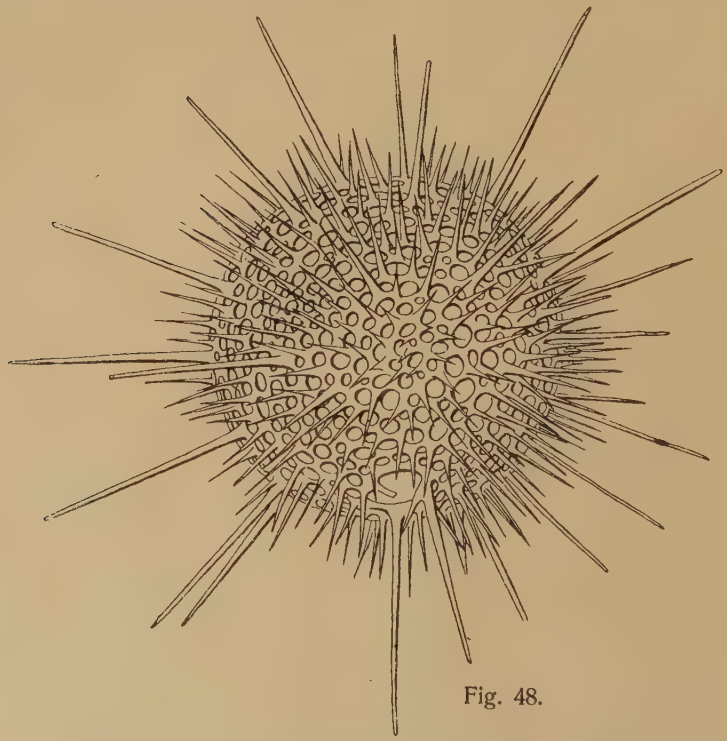


Fig. 48.

Poren kreisrund bis rundlich, in der Nähe der Schalenmündung nicht selten polygonal, nicht von sechseckigen erhöhten Rändern umgeben, nahezu

gleich bis ungleich grofs, oft von besonderer Gröfse in der Umgebung der Schalenmündung, durchschnittlich gröfser, bis vier oder fünf mal so grofs als die Balken zwischen den Poren breit sind. Radiäre Hauptstacheln zwischen dreifsig und fünfzig, dünn, mit glatter Oberfläche, gerade oder leicht gebogen, bald etwas kürzer, bald länger als der Radius, aber kürzer als der Durchmesser der Schale. Die feinen Nebenstacheln meist länger, bis etwa dreimal so lang, als der Durchmesser der Poren.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,4—0,65 mm,
Gröfse der Poren meist zwischen 0,016 und 0,035 mm; doch kommen auch gröfsere und kleinere vor.

Fundorte: Irminger See (Lat. N. 60.2° Long. W. 22.7°, Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°, Lat. N. 60.1° Long. W. 36.8°). Viele.
Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°, Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°). Zahlreich.
[Aufserdem auch im Mittelmeer vorkommend.]

Trotz der vorhandenen Verschiedenheiten in Bezug auf die Schalengröfse, die Länge und Zahl der Stacheln, die Porenweite und Balkenbreite ist eine Trennung in verschiedene Arten nicht gut durchführbar, da überall Uebergänge bestehen. Bei den Exemplaren aus dem Mittelmeer tritt eine bedeutendere Constanz des Schalendurchmessers hervor, aufserdem zeichnen sich dieselben durch eine durchschnittlich beträchtlichere Gröfse aus.

Castanidium apsteini n. sp. (Fig. 49.)

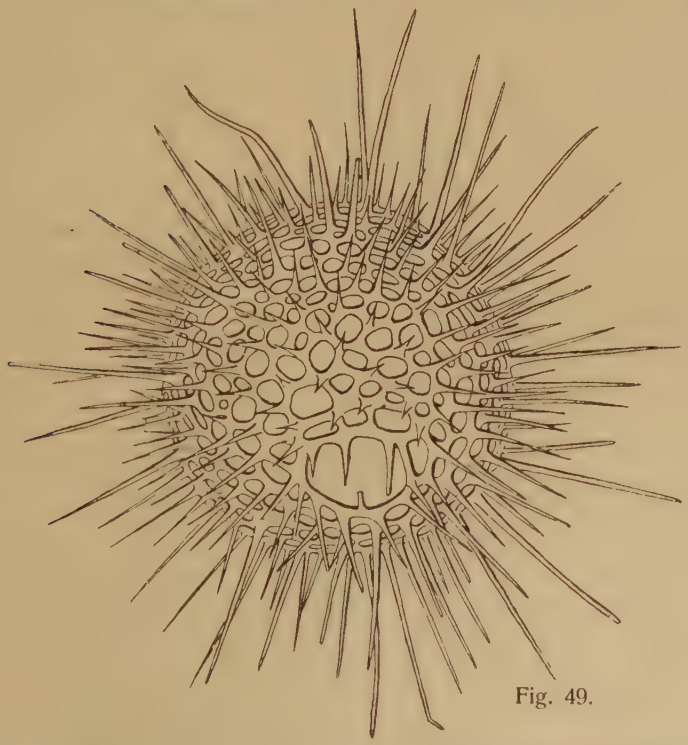


Fig. 49.

Poren unregelmäfsig rundlich bis polygonal, von ungleicher Gröfse, nicht von erhöhten Rändern umgeben, im Mittel drei bis sechs mal so grofs als die Balken zwischen ihnen breit sind. Radiäre Hauptstacheln zahlreich, dünn, mit glatter Oberfläche, theils gerade, theils mehr oder weniger stark

gekrümmt, etwas kürzer oder ein wenig länger als der Schalenradius. Nebenstacheln etwa doppelt so lang als der Porendurchmesser.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,45—0,54 mm,
Gröfse der Poren meist zwischen 0,02 und 0,05 mm.

Fundorte: Irminger See (Lat. N. 60.1° Long. W. 36.8°).
Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°).

Castanidium brandti n. sp.
(Fig. 50.)

Poren kreisrund bis rundlich, ziemlich ungleich in der Gröfse, von schwach erhöhten Rändern umgeben, im Mittel drei bis fünf mal so grofs als die Balken zwischen ihnen breit sind. Radiäre Hauptstacheln zahlreich, dünn und gerade, mit glatter Oberfläche, etwa nur halb so lang oder noch nicht einmal halb so lang als der Radius der Schale. Die feinen Nebenstacheln etwas kürzer als die Hauptstacheln.

Fig. 50.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,85 mm,
Gröfse der Poren meist zwischen 0,025 und 0,04 mm.

Fundort: Nördl. Ast des Golfstromes zwischen Rockall und Faeröer (Lat. N. 59.2° Long. W. 11.8°). Nur ein Exemplar.

11. Familie **Circoporida.**

1. Subfamilie:
Circogonida.

Schale kugelig oder polyedrisch, mit regelmäfsig vertheilten Radialstacheln; mit polygonaler Täfelung oder Alveolarstructur.

- Grundform der Schale ein reguläres Octaëder; sechs Radialstacheln. *Circoporus.*
- Grundform der Schale ein subreguläres Tetradecaëder; neun Radialstacheln. *Circospathis.*
- Grundform der Schale ein reguläres Icosaëder; zwölf Radialstacheln. *Circogonia.*
- Grundform der Schale ein reguläres Dodecaëder; zwanzig Radialstacheln. *Circorrhegma.*
- Grundform der Schale ein subreguläres Polyeder; vierundzwanzig bis vierzig oder mehr Radialstacheln. *Circostephanus.*

2. Subfamilie: Haeckelinida.

- Schale kugelig, mit wechselnder Zahl und Vertheilung der Radialstacheln; mit rundlichen Grübchen an ihrer Oberfläche. *Haeckeliana.*

Haeckeliana labradoriana n. sp. (Fig. 51.)

Schale mit dreifsig bis vierzig radiären Hauptstacheln, die an ihrer Basis von einem Kranze aus vier oder fünf, seltener sechs, rundlichen Poren umgeben sind. Die Radialstacheln, die sich nach dem distalen Ende hin allmählich verjüngen, sind länger als der Schalenradius, gewöhnlich $^2/_3$ bis $^3/_4$ so lang als der Schalendurchmesser. Der Abstand der Porenkränze von einander ist bald ein wenig gröfser, bald etwas geringer, durchschnittlich aber ungefähr ebenso grofs wie der Durchmesser der letzteren. Die Nebenstacheln sind vereinzelt kürzer, meistens jedoch länger, bis doppelt so lang, als der Durchmesser der Porenkränze. Grübchen der Schalenoberfläche rundlich, etwa ebenso grofs wie die Poren in der Umgebung der Hauptstacheln.

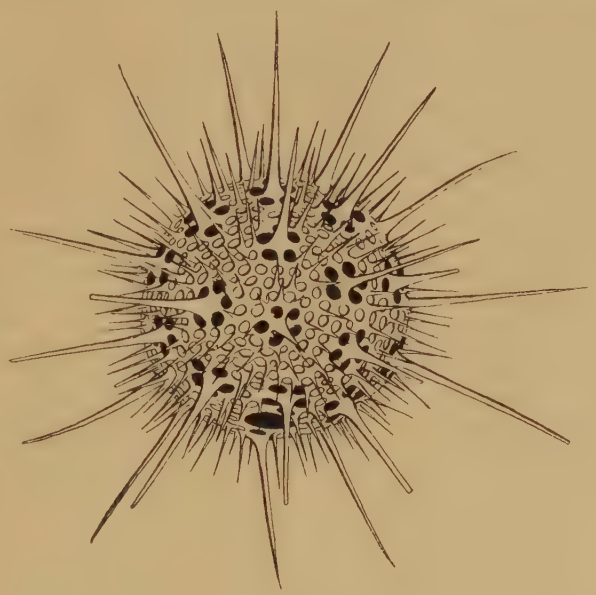


Fig. 51.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,35—0,40 mm,
der Porenkränze 0,04—0,06 mm.

Fundort: Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°, Lat. N. 50.0° Long. W. 48.1°). Stellenweise nicht selten.

12. Familie **Tuscarorida.**

- Schale dreiseitig pyramidal, kugelig, ei- oder birnförmig, mit drei oder vier in gleichen Abständen angeordneten Aboralstacheln, die jedoch mehr oder weniger weit auf die orale Schalenhälfte hinübergerückt sein können.
  - Drei Aboralstacheln. *Tuscarora.*
  - Vier Aboralstacheln. *Tuscarusa.*
- Schale spindelförmig, ein einziger Stachel am aboralen Pole. *Tuscaridium.*

Tuscarora nationalis Borgert 1892. (Fig. 52.)

Schale dreiseitig pyramidal mit abgerundeten Kanten, am oralen Ende in ein Rohr auslaufend, das trichterförmig erweitert, an seinem Rande sechs (seltener fünf) in gleichen Abständen angeordnete lange, gerade oder nur schwach gebogene, stark divergirende Oralstacheln trägt. Letztere drei mal so lang als die Schale oder noch länger, an ihrer Basis mit ein bis drei länglich runden Poren. An den aboralen Ecken der Schale drei gerade,

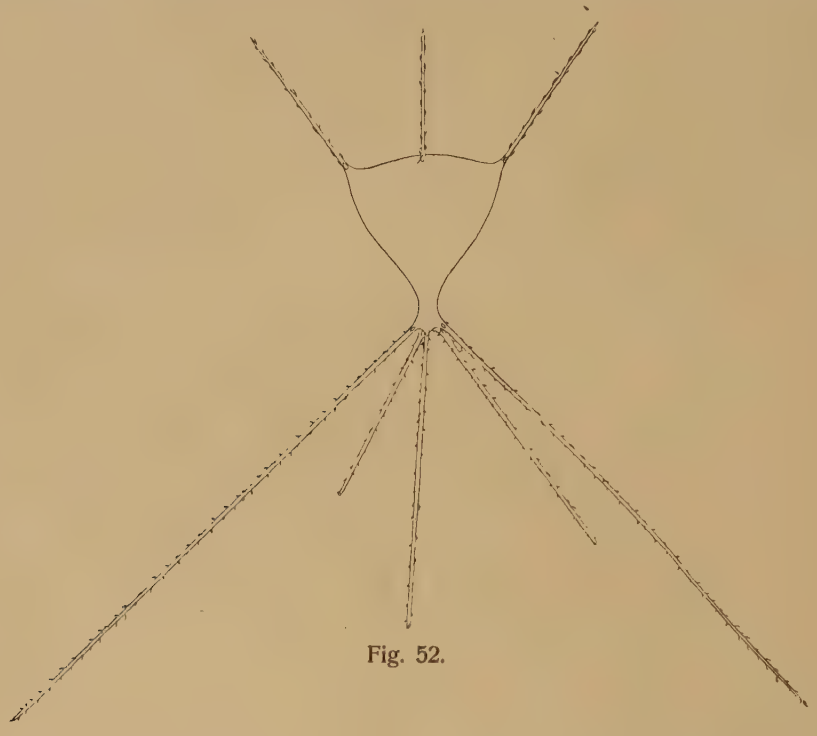


Fig. 52.

ebenfalls stark divergirende, aber kürzere Aboralstacheln, die etwa ebenso lang oder wenig länger als die Schale sind und an ihrer kegelförmig erweiterten Basis einen Kranz von drei bis fünf länglich runden Poren aufweisen. Oral- und Aboralstacheln in einfache Spitzen auslaufend, mit zahlreichen, nach dem distalen Ende zu gekrümmten Dornen besetzt.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 1,25—1,35 mm,
Breite derselben 1,1—1,15 mm.

Fundort: Irminger See (Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°).

IV. Ordnung: **Phaeoconchia.**

13. Familie **Concharida.**

1. Subfamilie: Conchasmida. Freie Seitenränder der beiden Schalenklappen glatt, ohne Zähne.	Schalenklappen ohne Sagittalkiel, halbkugelig oder leicht zusammengedrückt.	Aboralschlofs ohne Horn.	*Concharium.*
		Aboralschlofs mit einem Hornpaar.	*Conchasma.*

2. Subfamilie: Conchopsida. Freie Seitenränder der beiden Schalenklappen gezähnt, mit einer Zahnreihe jederseits; die Zahnreihen der beiden Klappen greifen ineinander.	Schalenklappen ohne Sagittalkiel, halbkugelig oder leicht von beiden Seiten zusammengedrückt.	Aboralschlofs ohne Horn.	*Conchellium.*
		Aboralschlofs mit einem Hornpaar. Kein Gipfelhorn.	*Conchidium.*
		Aboralschlofs mit einem Hornpaar. Ein Gipfelhorn.	*Conchonia.*
	Schalenklappen mit einem scharfen Sagittalkiel, stark zusammengedrückt, kahnförmig.	Aboralschlofs ohne Horn.	*Conchopsis.*
		Aboralschlofs mit einem Hornpaar.	*Conchoceras.*

Aus den Gebieten nördlich des 50.° n. Br. sind Conchariden bis jetzt nicht bekannt.

14. Familie **Coelodendrida.**

1. Subfamilie: Coelodorida. Dichotome Äste der radialen Röhren fehlen oder bleiben frei, ohne Anastomosen.	Röhren einfach, nicht verzweigt.	*Coelodoras.*
	Röhren gegabelt oder dichotomisch verzweigt.	*Coelodendrum.*
2. Subfamilie: Coelodrymida. Dichotome Äste der radialen Röhren anastomosiren und bilden eine äufsere zweiklappige Gitterschale.	Äufsere Schale eine einfache Gitterplatte.	*Coelodrymus.*
	Äufsere Schale aus spongiösem Flechtwerk bestehend.	*Coelodasea.*

Coelodendrum ramosissimum Haeckel 1862. (Fig. 53.)

Coelodendrum ramosissimum Hertwig 1879, Haeckel 1887, Fowler 1898.

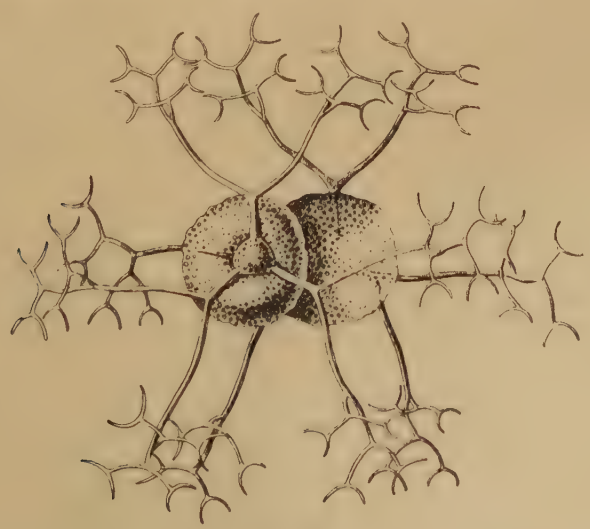


Fig. 53.

Endäste der Röhren regelmäfsig gegabelt, mit zwei gleichen, beinahe geraden oder leicht gekrümmten, glatten Gabelästen, die unter annähernd

rechten Winkeln divergiren und an ihrer Spitze einen mit einer kleinen Zahl (vier bis sechs) kurzer, rückwärts gekrümmter Zähne besetzten Endknopf tragen.

Gröſsenverhältnisse: Durchmesser des ganzen kugeligen Skelettes 1,0—1,8 mm,
der beiden centralen Schalenklappen 0,2—0,25 mm.

Fundorte: Nördl. Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal (Lat. N. 60° Long. W. 5°).
Irminger See (Lat. N. 60.2° Long. W. 22.7°, Lat. N. 60.3° Long. W. 27.0°).
Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°).
[Weit verbreitete Art; auſser im Atlantik auch im Mittelmeer, ferner im Indik und Pacifik vorkommend.]

15. Familie **Coelographida.**

1. Subfamilie: Coelotholida.

Nasenrohr jeder Schalenklappe mit zwei paarigen lateralen Frenula. Distalenden der dichotomen Röhren frei, ohne Anastomosen; daher ein äuſseres Gabel-Dickicht, aber kein zweiklappiger äuſserer Gittermantel.

- Acht paarige Griffel, vier an jeder Schalenklappe. — *Coelotholus.*
- Zwölf paarige Griffel, sechs an jeder Schalenklappe. — *Coelothauma.*
- Sechszehn paarige Griffel, acht an jeder Schalenklappe. — *Coelothamnus.*

2. Subfamilie: Coeloplegmida.

Nasenrohr jeder Schalenklappe mit einem unpaaren sagittalen Frenulum. Die Distalenden der dichotomen Röhren anastomosiren und bilden dadurch einen zweiklappigen äuſseren Gittermantel.

- Mantel mit sechs Griffeln:
  - Ein unpaarer und zwei paarige Griffel an jeder Schalenklappe. — *Coelographis.*
- Mantel mit acht Griffeln:
  - Zwei unpaare und zwei paarige Griffel an jeder Schalenklappe. — *Coelospathis.*
- Mantel mit zehn Griffeln:
  - Ein unpaarer und vier paarige Griffel an jeder Schalenklappe. — *Coelodecas.*
- Mantel mit zwölf Griffeln:
  - Zwei unpaare und vier paarige Griffel an jeder Schalenklappe. — *Coelostylus.*
- Mantel mit vierzehn Griffeln:
  - Ein unpaarer und sechs paarige Griffel an jeder Schalenklappe. — *Coeloplegma.*
- Mantel mit sechszehn Griffeln:
  - Zwei unpaare und sechs paarige Griffel an jeder Schalenklappe. — *Coelagalma.*

Coeloplegma murrayanum Haeckel 1887. (Fig. 54.)

Coeloplegma murrayanum Hensen 1887, Möbius 1887, Fowler 1898.

Aeufseres Netzwerk der Schale (Mantel) etwa ebenso lang wie breit, bei Frontalansicht annähernd kreisförmig oder ein Fünfeck mit convexen Seiten bildend; der sagittale Umrifs ebenfalls nahezu kreisrund. Das einfache „nasale" Hauptrohr mit sechs bis acht, die paarigen, nach vorn gerichteten „pectoralen" Röhren mit zwei oder drei, die nach rechts und links weisenden „lateralen" Röhren mit drei bis fünf, und die nach hinten sich erstreckenden „tergalen" Röhren mit sechs bis neun Paaren von Aesten. Distalende der Röhren mit dreimaliger dichotomischer Gabelung, je acht einfache, kurze, fingerförmige Spitzen tragend.

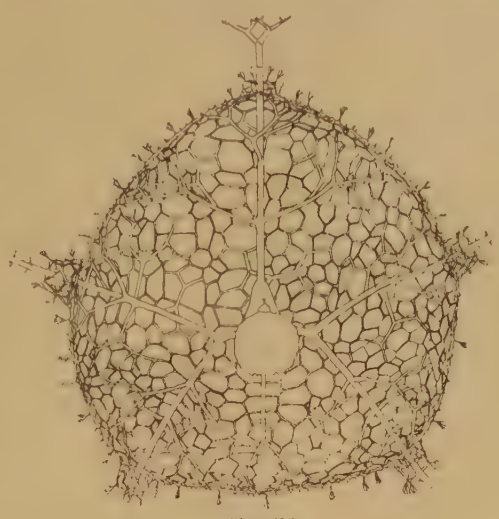


Fig. 54.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 1,6—2,2 mm,
Breite derselben 1,5—2,1 mm.

Fundort: Nördlicher Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal und westlich der Hebriden.

Coeloplegma tritonis Haeckel 1887. (Fig. 55.)

Coeloplegma tritonis Fowler 1898.

Aeufseres Netzwerk der Schale (Mantel) $1^1/_4$ mal so lang als breit, in Frontalansicht siebeneckig, mit concaven Seiten; der sagittale Umrifs oval, der zonale beinahe viereckig. Das einfache „Nasalrohr" mit zwölf bis vierzehn, die paarigen, nach vorn gerichteten „pectoralen" Röhren mit drei bis vier, die nach rechts und links zeigenden „lateralen" Röhren mit sechs bis acht, und die nach hinten verlaufenden „tergalen" Röhren mit acht bis zehn Paaren von Aesten. Distalenden der Röhren drei mal dichotomisch gegabelt, mit je acht Endästen, die an ihrer Spitze einen kleinen dornigen Knopf tragen.

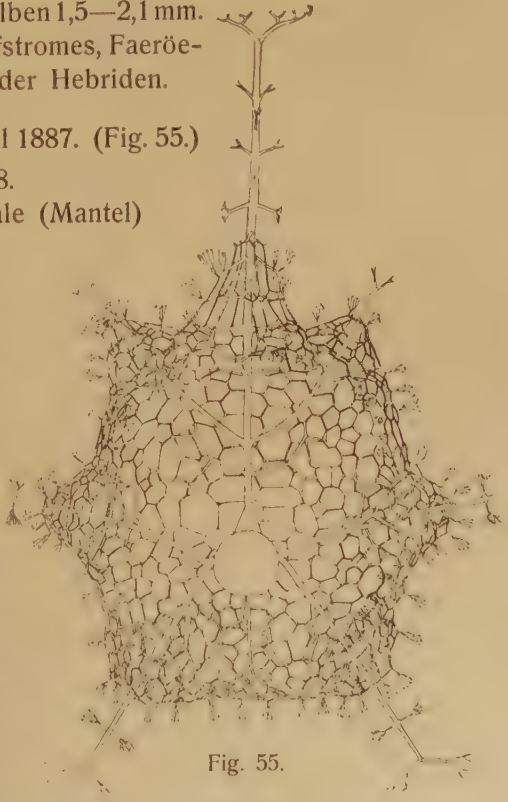


Fig. 55.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 1,8—2,5 mm,
Breite derselben 1,5—2,1 mm.

Fundort: Nördlicher Ast des Golfstromes, Faeröe-Canal.

Nach Haeckel (auch Fowler) ist *Coelopl. tritonis* durch eine vollkommene Reihe von Uebergangsformen mit *Coelopl. murrayanum* verbunden.

Anhang.

Fam. nov. Porospathida.

In der hier neu zu begründenden Familie der Porospathida möchte ich die Haeckel'sche Gattung *Porospathis* unterbringen. Diese Gattung, deren Namen Haeckel anfangs (1879) unter der Familie der Circoporida aufführte, wurde von dem genannten Forscher später (1887) mit dem neu aufgestellten Genus *Polypetta* vereinigt und unter Beibehaltung des letzteren Gattungsnamens zu der Familie der Medusettida gestellt.

Die Bedenken, die Haeckel bereits selbst bezüglich dieser Einordnung in das System äufsert, theile ich durchaus. Thatsächlich handelt es sich meines Erachtens bei den *Porospathis*-Arten um besondere Formen, die weder mit der Gattung *Polypetta* vereinigt, noch überhaupt zu der Familie der Medusettida gestellt werden dürfen, da ihnen das wesentlichste Characteristicum dieser Gruppe, der Besitz gekammerter Stacheln, abgeht. Auch unter den Castanellida, die Haeckel aufserdem beiläufig mit in Betracht zieht, dürften die in Rede stehenden Formen wohl sicherlich nicht ihre nächsten Verwandten besitzen. Viel eher möchte ich engere Beziehungen zu den Haeckelinida annehmen; auch könnte man vielleicht daran denken, die Porospathida in die Nähe der Cannosphaerida zu stellen. Die hohlen Radialstacheln der ersteren würden den radiären Verbindungsröhren, die sich bei letzteren auf der inneren Schale erheben, zu vergleichen sein; die äufsere Gitterschale würde in diesem Falle fehlen.

Die Familie der Porospathida ist sowohl im Atlantik als auch im Pacifik vertreten. Ihre Arten scheinen vornehmlich die tieferen Meeresregionen zu bewohnen; aus oberflächlicheren Wasserschichten liegen nur ganz vereinzelte Funde vor.

Porospathis holostoma (Cleve) 1899. (Fig. 56 und 56a.)

Polypetta holostoma Cleve 1899.

Schale kugelig oder eiförmig, Wandung derselben mit dreieckigen Alveolen (?), die durch ein Netzwerk aus feinen, kammartig über die Oberfläche vorragenden Verdickungen von einander getrennt sind. In jedem durch die sich kreuzenden Verdickungen gebildeten Knotenpunkte des Netzwerkes erhebt sich ein kurzer Dorn. An der Oberfläche der Schale entspringen unregelmäfsig zerstreut eine Anzahl cylindrischer, gerader oder leicht gekrümmter, hohler Radialstacheln, die in der oralen Hälfte der Schale am längsten, das Drei- bis Vierfache des Schalendurchmessers erreichen

Schalenmündung am Ende eines röhrenförmigen Fortsatzes, der etwas kürzer als der Durchmesser der Schale ist und der an seinem distalen Ende nach Art einer Trompete eine glattrandige Erweiterung aufweist.

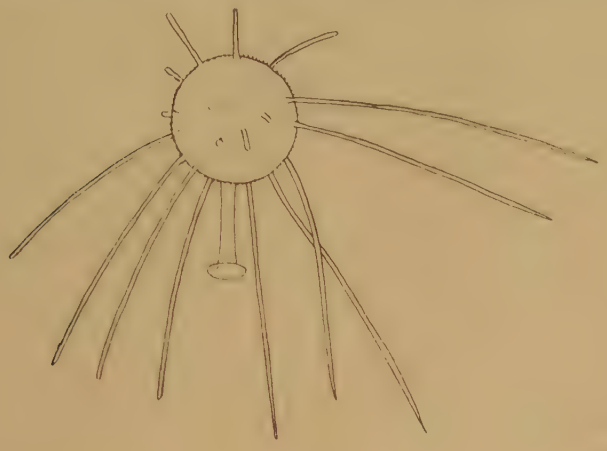


Fig. 56.

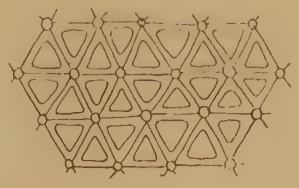


Fig. 56a.

Gröfsenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,07—0,11 mm.

Fundort: Grönland See westlich Spitzbergen (Lat. N. 78° 13' Long. W. 2° 58'). Selten.

[Nach den Fängen der Plankton-Expedition auch in südlicheren Gebieten des Atlantik verbreitet.]

Diese Art unterscheidet sich von der im aequatorialen Pacifik gefangenen *Porospathis tabulata* Haeckel, mit der sie sonst ganz bedeutende Aehnlichkeit hat, durch den nach aufsen umgeschlagenen glatten, krämpenartigen Rand ihrer Schalenmündung.

Fam. nov. Cadiida.

Als zu den Tripyleen gehörend, im Haeckel'schen System jedoch fehlend, ist hier noch die von Bailey 1856 begründete Gattung *Cadium* zu erwähnen, von der mehrere Arten beschrieben worden sind. Die in Rede stehenden Formen reihen sich ungezwungen der Haeckel'schen Ordnung der Phaeogromia ein, innerhalb der sie als eine besondere Familie, der Cadiida, vor den Challengerida den ihnen im System zukommenden Platz finden dürften.

Das Skelett der Cadiida ist eine ellipsoidische, ei- oder citronenförmige Schale. Die Mündung liegt am oralen Pole der Hauptachse selbst oder seitlich, am Ende eines gebogenen, bald kürzeren, bald längeren, röhrenförmigen Fortsatzes. Der letztere ist entweder einfach cylindrisch oder seine äufsere Oeffnung ist trompetenartig erweitert. Der aborale Schalenpol trägt meistens einen kleinen knopfförmigen oder auch längeren stachelartigen Anhang. Der Aboralstachel ist hohl, gerade oder gebogen, er kann in Gestalt eines vollkommenen, vom aboralen Schalenpol nach dem äufseren Rande der Schalenmündung verlaufenden weiten Ringes entwickelt sein. Die Wandung der Schale besteht aus zwei durch einen Zwischenraum von

einander getrennten und an der Mündung in einander übergehenden Schichten. An ihrer Oberfläche zeigt sie eine wechselnde Zahl meridional verlaufender Rippen, die jedoch auch sollen fehlen können. Zur Aufklärung der feineren Structurverhältnisse der Schalenwandung sind noch weitere genaue Untersuchungen nothwendig.

Cadium marinum Bailey 1856. (Fig. 57.)

Cadium marinum Ehrenberg 1860, Wallich 1862; 1869 partim.
? — *fischeri* Certes 1889.

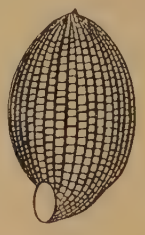


Fig. 57.

Schale ellipsoidisch, am aboralen Pole abgerundet, in anderen Fällen mit einer kleinen knopf- oder stachelartigen Erhebung. Schalenmündung am Ende eines kurzen, gebogenen, cylindrischen Rohres gelegen, sich seitlich nach aufsen öffnend. Oberfläche der Schale mit zahlreichen (zwanzig bis dreifsig oder mehr) meridionalen Rippen.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,05—0,053 mm, Breite derselben 0,031—0,033 mm.

Fundort: Labradorstrom (Lat. N. 50.8° Long. W. 47.3°). Ein Exemplar im Innern einer Schale von *Haeckeliana labradoriana*.
In Bodenproben aus dem Golfstrom, dem arktischen Meer sowie der Kamtschatka-See.

Von dieser als der ersten unter dem Namen *Cadium marinum* beschriebenen Art, die als solche die ursprüngliche Speciesbenennung weiter zu führen hat, wird man die bisher mit ihr vereinigte Form, bei welcher die Schalenmündung an dem senkrecht zur Hauptachse abgestutzten oralen Schalenpole gelegen ist (vgl. Wallich, Certes, Borgert), abtrennen müssen. Vielleicht sind auch im letzteren Falle noch wieder verschiedene Arten zu unterscheiden.

Cadium melo (Cleve) 1899. (Fig. 58.)

Cadium marinum Wallich 1862, 1869 partim, Borgert 1892, Jörgensen 1900.
— — var. c. Certes 1889.
Beroetta melo Cleve 1899.

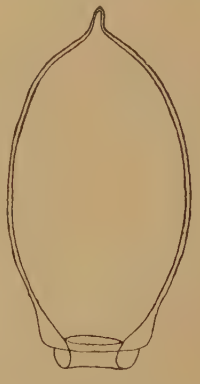


Fig. 58.

Schale ellipsoidisch, am aboralen Pole eine kleine knopfartige Erhebung oder einen kurzen zugespitzten Apicalstachel tragend. Schalenmündung an dem senkrecht zur Hauptachse abgestutzten oralen Schalenpole gelegen. Oberfläche der Schale mit einer wechselnden Zahl (fünfundzwanzig bis vierzig) meridionaler Rippen.

Gröfsenverhältnisse: Länge der Schale 0,085—0,138 mm, Breite derselben 0,053—0,095 mm.

Fundorte: Norwegische Westküste (Byfjord).
Grönland See westlich Spitzbergen (Lat. N. 78° 13' Long. W. 2° 58').
Aufser in Plankton-Proben von den vorgenannten Orten wurde die Art auch in Bodenablagerungen des nördlichen Atlantik gefunden.

Die von Cleve 1899 aus dem nördlichen Eismeer unter dem Namen *Beroetta melo* beschriebene *Cadium*-Art dürfte mit der von mir 1892 noch unter ihrer früheren Bezeichnung als *Cadium marinum* abgebildeten Form identisch sein. Nach Jörgensen's Angaben ist wohl kaum daran zu zweifeln, dafs die betreffende Art, die mir nur aus südlicheren Gebieten des Atlantik vorliegt, auch in den nordischen Gewässern vorkommt, wie ja auch Wallich offenbar die gleiche Species in Bodenablagerungen des nordatlantischen Oceans vorgefunden hat. Die von Certes als *Cadium marinum* var. c. bezeichnete Form gehört, trotz der für dieselbe angegebenen geringeren Schalengröfse (0,06—0,08 mm), nach den Abbildungen zu urtheilen, augenscheinlich ebenfalls hierher; sowohl in Bezug auf die Gestalt der Schale als auch die Zahl der meridionalen Längsrippen zeigt sie die gleichen Verhältnisse wie die oben beschriebene Art.

Litteratur-Verzeichnis.

Aurivillius, C. W. S. 1899. Animalisches Plankton aus dem Meere zwischen Jan Mayen, Spitzbergen, K. Karlsland und der Nordküste Norwegens. Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 32 Nr. 6. 1899.

Bailey, J. W. 1856. Notice of microscopic forms found in the soundings of the Sea of Kamtschatka. Americ. journ. of science and arts. 2nd Series. Vol. XXII. 1856.

Borgert, A. 1891. Ueber die Dictyochiden, insbesondere über Distephanus speculum; sowie Studien an Phaeodarien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 51. 1891.

— 1892. Vorbericht über einige Phaeodarien-(Tripyleen-)Familien der Plankton-Expedition. Ergebn. d. Plankton-Exped. (Reisebeschreibung) Bd. I.A. 1892.

— 1901. Die tripyleen Radiolarien des Mittelmeeres. Mitth. a. d. Zoolog. Station zu Neapel. Bd. 14. 1901.

Certes, A. 1889. Protozoaires. Mission scientifique du Cap Horn 1882—1883. Tome VI. Zoologie 1889.

Cleve, P. T. 1899. Plankton collected by the Swedish expedition to Spitzbergen in 1898. Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 32 Nr. 3. 1899.

— 1900. The Plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerak in 1898. Kongl. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 32 Nr. 8. 1900.

Ehrenberg, Ch. G. 1860. Ueber den Tiefgrund des stillen Oceans zwischen Californien und den Sandwich-Inseln. Monatsber. d. Kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1860.

Fowler, G. H. 1898. Contributions to our knowledge of the plankton of the Faeroe Channel. Nr. VII. Proceed. of the Zool. Soc. of London for 1898.

Haeckel, E. 1862. Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). Eine Monographie. Berlin 1862.

— 1879. Ueber die Phaeodarien, eine neue Gruppe kieselschaliger mariner Rhizopoden. Sitzungsber. d. Jen. Ges. f. Med. u. Naturw. f. d. Jahr 1879.

— 1887. Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology Vol. XVIII. 1887.

Hensen, V. 1887. Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren. 5ter Bericht d. Komm. z. wissensch. Unters. d. deutsch. Meere, in Kiel f. d. Jahre 1882—1886. Berlin 1887.

Hertwig, R. 1879. Der Organismus der Radiolarien. Jena 1879.

Jörgensen, E. 1900. Protophyten und Protozoën im Plankton der norwegischen Westküste. Bergens Museums Aarbog 1899 Nr. VI. 1900.

Lohmann, H. 1899. Untersuchungen über den Auftrieb der Straſse von Messina, mit besonderer Berücksichtigung der Appendicularien und Challengerien. Sitzungsber. d. Kgl. preuss. Akad. d. Wissensch. z. Berlin. 1899.

Möbius, K. 1887. Systematische Darstellung der Thiere des Planktons, gewonnen in der westlichen Ostsee und auf einer Fahrt von Kiel in den Atlantischen Ocean. 5ter Bericht d. Komm. z. wissensch. Unters. d. deutsch. Meere, in Kiel f. d. Jahre 1882 bis 1886. Berlin 1887.

Murray, J. 1885. Narrative of the cruise of H. M. S. Challenger. Report on the scientific results of the exploring voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Vol. I, First Part. 1885.

Vanhöffen, E. 1897. Das Plankton des Karajak-Fjordes. Grönland-Expedition der Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin 1891—1893. Bd. II. 1. Theil. 1897. Cap. VI.

Wallich, G. C. 1862. The north atlantic sea-bed. London 1862.

— 1869. On some undescribed testaceous rhizopods from the north atlantic deposits. Monthly microscopical journal. Vol. I. 1869.

Im **Verlage von Lipsius & Tischer in Kiel und Leipzig** sind ferner erschienen:

Ergebnisse der in dem Atlantischen Ocean von Juli bis November 1889 ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung

auf Grund von gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern herausgegeben von **Victor Hensen,** Prof. der Physiologie in Kiel.

Neueste Hefte:

Bd. II. Abth. G. d. **Die Cladoceren und Cirripedien** von Dr. H. J. Hansen, Kopenhagen. 1899. 58 S. mit 3 Tafeln und 1 Karte. 7 M. 50 Pf.

G. e. I. **Die Amphipoden** von Professor Dr. J. Vosseler. I. Theil. Hyperiidea I. 1901. VIII, 151 S. mit 11 Tafeln, 2 Karten und 5 Fig. im Text. 22 M. 20 Pf.

H. b. **Die Alciopiden und Tomopteriden** von Privatdozent Dr. C. Apstein. 1900. 62 S. mit 7 Tafeln und 7 Karten. 16 M.

H. d. **Die pelagischen Polychaeten- und Achaeten-Larven** von Professor Valentin Häcker, Freiburg im Breisgau. 1898. 50 S. mit 4 Tafeln, 1 Karte und 8 Figuren im Text. 7 M. 50 Pf.

J. **Die Echinodermenlarven** von Dr. phil. Th. Mortensen, Kopenhagen. 1898. 120 S. mit 9 Tafeln, 1 Karte und 13 Fig. im Text. 16 M. 60 Pf.

K. a. **Die Ctenophoren** von Prof. Dr. Carl Chun. 1898. 32 S. mit 3 Tafeln. 5 M.

e. **Die Anthozoen** (Les Anthozoaires) von Edouard van Beneden, Professeur à l'Université de Liège. 1898. 222 S. mit 16 Tafeln, 1 Karte und 59 Fig. im Text. 32 M.

Abonnenten auf das ganze Werk erhalten dasselbe zu um 10% niedrigerem Vorzugspreise.
Ausführlicher Prospekt steht gern zu Diensten.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen.

Herausgegeben von der
Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel
und der
Biologischen Anstalt auf Helgoland.
Neue Folge. Gr. 4°.

Band I, Heft I. 1894. VI. 404 Seiten mit 7 Tafeln und 41 Figuren im Text. 30 M.
do. Heft 2. 1896. XIII, 191, III S. mit 71 Abbildungen im Text, 8 Tabellen, 4 Taf. u. 1 Karte. 20 M.
Band II, Heft 1, Abth. 1. 1896. 324 Seiten mit 6 Tafeln und 4 Figuren im Text. 25 M.
do. do. Abth. 2. 1897. III, 255 Seiten mit 19 Tafeln u. 32 Fig. im Text. 35 M.
do. Heft 2. 1897. 101 Seiten mit 20 Tafeln und 4 Figuren im Text. 16 M.
Band III, Abth. Helgoland, Heft 1. 1899. 125 S. mit 8 Tafeln und 46 Fig. im Text. 20 M.
do. do. Heft 2. 1900. IV, 280 Seiten mit 6 Tafeln, 20 Figuren im Text und zahlreichen Tabellen. 30 M.
do. Abth. Kiel. 1898. III, 157 Seiten mit 3 Tafeln und 12 Figuren im Text. 16 M.
Band IV. Abth. Helgoland. Heft 1. 1900. 140 S. mit 2 Taf. u. 11 Fig. im Text. 15 M.
do. do. Heft 2. 1900. V, 263 S. mit 8 Taf., 1 Karte u. 4 Fig. im Text. 20 M.
do. Abth. Kiel. 1899. III, 253 Seiten mit 1 Tafel und 226 Figuren im Text. 20 M.
Band V, Abth. Kiel, Heft 1. 1900. IV, 96 Seiten mit 87 Figuren im Text. 8 M.
do. do. Heft 2. 1901. VI, 170 S. mit 1 Taf., 1 Karte, u. 96 Fig. im Text. 16 M.

Variation und Asymmetrie bei Pleuronectes flesus L.

(Statistisch untersucht.)
Von Dr. **Georg Duncker.**

1900. 74 S. 4°. Mit 4 Taf., 3 Fig. im Text, mehreren Text- u. 7 Anhangstabellen. (Sonder-Abdruck aus „Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen" N. F. III. Bd., Abt. Helgoland, Heft 2.) 10 M.

LIPSIUS & TISCHER

Verlagsbuchhandlung

Kiel und Leipzig.

Interessenten stellen wir gratis und franko zu Diensten unser

Verzeichniss

hochbedeutsamer Publikationen

aus dem Wissensgebiete

über

pelagische Organismen

für

Bibliotheken, Institute und Gelehrte.

Den Herren Verfassern von

Werken naturwissenschaftlichen Inhalts

empfehlen wir unsere Verlagsbuchhandlung zur Uebernahme ihrer Arbeiten.

Der Umstand, dafs unserem Verlage die Werke allererster Autoren angehören, dürfte als Beweis dafür genügen, dafs wir die Interessen derselben bestens gewahrt und für den Vertrieb unsere ganze Kraft eingesetzt haben.

Eine langjährige Erfahrung im Druckereifach setzt uns in den Stand, für die Ausstattung, Illustrirung etc. mit den weitgehendsten Auskünften und Rathschlägen zu dienen.

Zu jeder näheren Auskunft sind wir jederzeit gerne bereit, ebenso steht unser Verlagskatalog kostenfrei zur Verfügung.

Briefe bitten wir nur nach Kiel zu richten.

Lipsius & Tischer, Wissenschaftl. Antiquariat, Kiel, Falckstr. 9

versenden an Interessenten gratis und franko ihren

Antiquariats-Katalog Nr. 49: Natur und Kunst.

Der Katalog umfafst ca. 1200 Nummern aus folgenden Gebieten: Naturphilosophie, Palaeontologie, Geologie, Mineralogie, Botanik, Zoologie, Mathematik, Astronomie, Physik, Chemie, Ingenieurwissenschaften, Nautik, Bauwissenschaft, Kunst etc.